

# **VESIHUOLTO- & VESILIIKENNE- VERKOSTO**

Sektorikartoitus

Lassi Aho

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2012  
Rakennustekniikka  
Infrarakentaminen

**TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
Tampere University of Applied Sciences

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka  
Infrarakentaminen

LASSI AHO:  
Vesihuolto- & vesiliikenneverkosto  
Sektorikartoitus

Opinnäytetyö 80 sivua, josta liitteitä 7 sivua  
Huhtikuu 2012

---

Tämä opinnäytetyö on osa Infra muutoksessa –tutkimusta, jonka tarkoituksena on tuottaa tietoa infrarakentamisen nykytilasta sekä kuvata rakennetta pitkällä aikavälillä. Tutkimus tehdään, koska infrarakentamisesta ei ole olemassa tilastotietoja. Tutkimusmenetelminä opinnäytetyössä käytettiin kirjallisuus- ja kyselytutkimuksia. Tutkimuksessa selvisi infrarakenteiden määrä vesihuolto- ja vesiliikenneverkostoista sekä niihin tehtävien investointien kokonaisarvo.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Suomen vesihuollon ja vesiliikenteen nykytilaa. Työn tarkoitus oli selvittää infrarakenteiden määriä, omistajia sekä infrarakenteisiin tehtäviä investointeja. Selvityksen kohteina olivat vesijohto- ja viemäriverkosto sekä vesiliikenteen osalta kanavat, laiturit, padot sekä turvalaitteet.

Tutkimuksessa selvisi, että vesihuollon vuosittaiset investoinnit olivat tarkasteluvuosina 440 – 670 miljoonaa euroa ja vesiliikennesektorin vuosittaiset investoinnit olivat 270 – 314 miljoonaa euroa.

Kokonaisinvestoinnit olivat nousussa tarkasteluvuosina sekä vesihuolto- että vesiliikennesektorilla, mutta selvää noususuuntaa ei ollut havaittavissa kaikkien rakennusosien osalta. Investointien suuruus riippui vuosittaisesta rakennus-, saneeraus- ja ylläpitotarpeesta sekä yleisestä kustannustasosta. Tarkemman kuvan saamiseksi vesihuolto- ja vesiliikennesektoreita tulisi jatkossa seurata vuositasolla.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Department of Construction  
Civil Engineering

**LASSI AHO:**  
Water Supply, Sewerage and Waterborne Traffic Networks  
Sector Survey

Bachelor's thesis 80 pages, appendices 7 pages  
April 2012

---

This thesis is a part of Infra muutoksessa –study which purpose is to generate information about the current state of Finnish infrastructure and to depict long timespan changes in the infrastructure. This study was conducted using literary research and survey as the research methods. The research produced structural information about water supply, sewerage and waterborne traffic networks as well as financial data about each sector's investments.

The thesis studied the current state of Finland's water supply, sewerage and waterborne traffic networks. The purpose of this study was to examine the amount of structures these sectors have as well as who owns them and how big investments are made in these sectors.

The annual investments were 440 – 670 million euros in water supply and sewerage while waterborne traffic networks annual investments were 270 – 314 million euros during the examined years.

While the total investment values were on the rise, there was no discernible growth concerning all examined structural components. The annual investment value depends on the construction, renovation and maintenance needs of the year in question. It is also affected by inflation and the rise of general cost level. The same study should be conducted on annual basis to form a more accurate view on both sectors.

---

Key words: water supply, sewerage, waterborne traffic, infrastructure

## SISÄLLYS

### ABSTRACT

### TIIVISTELMÄ

SISÄLLYS.....	4
ERITYISSANASTO.....	6
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Työn tausta.....	7
1.2 Tavoitteet .....	8
1.3 Toteutus ja rajaukset .....	8
1.4 Menetelmät ja tehtävät.....	9
2 TUTKIMUSMENETELMÄT.....	10
2.1 Kirjallisuustutkimus.....	10
2.2 Kyselytutkimus .....	11
3 TOTEUTUS .....	12
3.1 Kirjallisuustutkimus.....	12
3.2 Kyselytutkimus .....	12
4 VESIHUOLTO.....	14
4.1 Otos.....	14
4.2 Sektorin infrarakenteet.....	15
4.2.1 Vesijohto .....	15
4.2.2 Viemäri.....	18
4.2.3 Muut rakenteet .....	20
4.3 Tuotanto .....	21
4.3.1 Rakentaminen.....	21
4.3.2 Saneeraus.....	28
4.3.3 Ylläpito.....	34
4.3.4 Suunnittelutyöt .....	38
4.3.5 Haja-asutusalueen vesihuolto.....	39
4.4 Vesihuoltoinvestointien yhteenveto.....	41
5 VESIVÄYLÄT.....	43
5.1 Sektorin infrarakenteet.....	43
5.1.1 Kanavat .....	43
5.1.2 Laiturit.....	44
5.1.3 Padot.....	47
5.1.4 Turvalaitteet .....	50

5.1.5	Vesiväylät.....	52
5.2	Sektorin infrarakenteiden omistajat .....	53
5.2.1	Satamat.....	53
5.2.2	Vesiväylät.....	55
5.3	Tuotanto .....	55
5.3.1	Kanavat, vesiväylät ja turvamerkkit.....	55
5.3.2	Satamat .....	59
5.4	Vesiliikenneinvestointien yhteenveto .....	63
6	TULOSTEN TARKASTELU .....	64
6.1	Tulosten yhteenveto .....	64
6.1.1	Vesihuolto .....	64
6.1.2	Vesiliikenne.....	65
6.2	Tulosten arviointi .....	66
6.2.1	Vesihuolto .....	66
6.2.2	Vesiliikenne.....	67
6.3	Jatkotutkimusehdotus.....	67
7	LÄHTEET .....	68
8	LIITTEET .....	74

**ERITYISSANASTO**

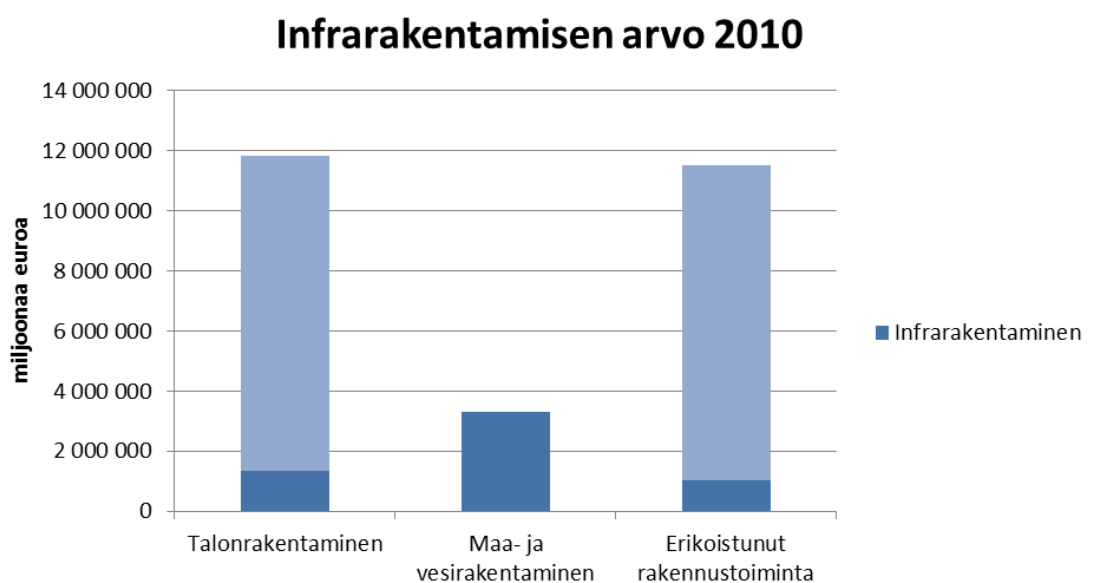
ELY	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Lo-lo	laituri- ja alustyyppi, jossa alus lastataan nostureilla
SGB	betonoitu teräsvaluputki
TOL 2008	Toimialaluokitus 2008

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Työ on osa Infra muutoksessa -tutkimusta, jonka tavoitteena on tuottaa tietoa infrarakentamisen nykytilasta sekä kuvata rakenteen muutoksia pitkällä aikavälillä eri infrarakentamisen osa-alueilla (taulukko 1). Tutkimuksen on tarkoitus tuottaa hyödyllistä tietoa yrityksille ja organisaatioille, jotka vastaavat infrarakenteiden ylläpidosta ja rakentamisesta. Tutkimus tehdään, koska infrarakentaminen ei ole virallinen toimiala eikä siitä tämän vuoksi ole olemassa tilastotietoja.

Infrarakentamisesta olemassa olevat tiedot ovat hajallaan eikä niistä ole koottu yhtenäistä julkaisua. Tämän lisäksi osasta tämän opinnäytetyön alueista ei ole joko julkaistu tai kerätty tietoja ollenkaan. Ongelmia aiheuttaa myös toimialaluokituksen muuttuminen TOL 2008 – luokitukseen. Tilastokeskuksen (2008) mukaan uusi luokitus perustuu Euroopan Unionin toimialaluokituksen NACE Rev.2. Tämän muutoksen yhteydessä luokitukset muuttuvat sekä luokkien tunnisteiden, että sisältöjen osalta. Kuviossa 1 näkyy infrarakentamisen arvioitu osuus kokonaisrakentamisen arvosta vuonna 2010.



KUVIO 1. Arvio infrarakentamisen arvosta 2010. (Infra ry 2008; Tilastokeskus 2012)

TAULUKKO 1. Infrarakentamisen osa-alueet.

Energiahuoltoverkosto	Tietoliikenneverkostot
Vesihuoltoverkostot	Vesiväylät
Lentokentät	Raideliikenneverkostot
Tieverkosto	Yksityistiet
Katuverkosto	Ympäristörakenteet
Maanalaiset rakenteet	Vapaa-ajan rakenteet
Talo- ja piharakenteet	Kaivokset

## 1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena oli kerätä liiketoimintatietoa alan toimijoille vesihuolto- ja vesiliikenneverkostoista. Työssä keskityttiin kartoittamaan olemassa olevia rakenteita, infrarakentamisen määrää, rakenteiden omistajuutta sekä kyseisen sektorin tuotannon arvoa. Rakentamisen määrää ja arvoa kartoittaessa tarkoitus oli löytää tuorein tilastotieto, joka työn aloittamishetkellä oli vuodelta. Mahdollisuuksien mukaan etsittiin samoja tietoja myös kahdelta edellisvuodelta, jotta selviäisi sektorilla tapahtuva mahdollinen nousu- tai laskusuuntaus. Olemassa olevien rakenteiden määrää tutkittaessa haettiin yllämainittujen lisäksi myös rakennetietoa pidemmältä aikaväliltä, josta selviäisi rakenteiden määrän kasvu vuosikymmenten ajalta.

## 1.3 Toteutus ja rajaukset

Työn toteutus on tiedonhankintaa olemassa olevista rakenteista ja niiden erilaisista kuluista elinkaaren aikana, kuten rakennus-, saneeraus- ja ylläpitokuluista. Tarkoitus on koota hajallaan olevat tiedot yksiin kansiin ja tästä syystä työ on jaettu selkeästi kahtia: jotta molempien sektorien tiedot ovat selkeästi erikseen luettavissa.



Haettavat tiedot rajataan

- tuoreimpaan tilastotietoon
- mahdollisesti saatavilla olevaan edellisvuosien tilastotietoon
- pitemmän aikavälin tilastotietoon kasvun selvittämiseksi.

Vesiliikennesektorista haetaan tietoja kanavista, laitureista, satamista, turvalaitteista ja vesiväylistä. Vesihuollosta selvitetään vesi- ja viemäriverkoston rakenteita.

#### **1.4 Menetelmät ja tehtävät**

Vesiliikenneosion pääasialliset tiedonhankintamenetelmät olivat internetin hakukoneiden käyttö sekä yhteydenotot ELY-, Tilasto- ja Ympäristökeskukseen. Aiheesta ei ole olemassa koottua ajankohtaista julkaisua, joten tiedot kerättiin monesta eri lähteestä.

Vesihuoltosektoria tutkittaessa selvisi, ettei siitä ole kerätty tilastotietoja vuosituhannen vaihteen jälkeen. Tämän takia vesihuoltotiedot on kerätty kyselylomakkeella.

## 2 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 2.1 Kirjallisuustutkimus

Kirjallisuustutkimuksen ideana on, että tieto on jo koottu kansiin ja se pitää vain löytää. Se ei välttämättä korvaa muita tutkimusmenetelmiä, mutta voi valottaa asiaa taustatietojen, esimerkkien, tutkimusmallien, esikuvien ja kontaktitietojen avulla. Vaikkei siis kirjallisuustutkimuksen avulla löytyisikään etsittyä tietoa, se voi auttaa tiedon löytämisessä. Kirjallisuustutkimuksella tutkitaan kirjoja, aikakauslehtiä, tilastoja sekä yksityisiä asiakirjoja, kuten raportteja. (Routio 2007b.)

Ensimmäinen vaihe kirjallisuustutkimuksessa on tutkittavan teoksen löytäminen. Tämä voi tapahtua internet- tai tietokantahauilla, asiantuntijahaastattelulla tai tutkimalla bibliografioita ja käsikirjoja. (Routio 2007b.)

Yleisten julkaisujen ohella mahdollisia lähdeteoksia ovat myös alan toimijoiden omaan käyttöön teettämät tutkimukset sekä konsulttiyritysten myyntitarkoituksessa tehdyt tutkimukset. Ongelmana näiden käytössä on niiden salaisuus tai konsulttiyritysten kohdalla tietojen maksullisuus.

Tänä päivänä internetin hakukoneet ja tietokannat ovat nopein tapa tiedonhakuun. Yksinkertaisuudessaan tämä hakutapa ei kuitenkaan ole täysin ongelmaton. Internet- ja tietokantahauissa ongelmaksi muodostuu itse hakusana, jolla voi joko löytää etsimänsä välittömästi tai rajata juuri tarvitsemansa teoksen hakutulosten ulkopuolelle. (Routio 2007b.)

Kirjallisuustutkimuksessa on muistettava lähdekritiikin merkitys ja tutkijan tulee ottaa huomioon löydetyn tiedon paikkansapitävyys. Siinä ei ole tarkoitus kyseenalaistaa lähteessä esitettäviä päätelmiä tai mielipiteitä vaan niiden takana olevat faktat. Helpoin tapa on tarkastaa kuka tekstin on kirjoittanut sekä mihin tilastoihin ja tietoihin teksti viittaa. (Routio 2007b.)

## 2.2 Kyselytutkimus

Kyselytutkimusta tehtäessä tulee ensimmäisenä määrittää kohderyhmä, jolta tietoja kysytään. Vaihtoehtona on valita kohderyhmäksi joko tietty perusjoukko tai otos. Otos tulee kysymykseen, silloin jos perusjoukon koko on niin suuri, ettei kaikilta kysyminen ole mahdollista tai tarkoituksenperäistä. (Routio 2007a.)

Kysely soveltuu tutkimustavaksi, jos aihe ja kysymykset on tarkasti rajattu, kysymykset liittyvät mitattaviin fyysisiin kohteisiin, tutkija haluaa selvittää jakauman tai kysymykset halutaan esittää suurelle joukolle. Tässä olennaista on, että kaikki vastaukset ovat tasa-arvoisia toistensa kanssa. (Routio 2007a.)

Tehokkain tapaa lomakehaastattelun järjestämiseen on määritellä kysymykset tarkasti etukäteen, jolloin vastausten yhteenveto on yksinkertaista. Kaikille otokseen valituille tulisi lähettää sama lomake. (Routio 2007a.)

### **3 TOTEUTUS**

#### **3.1 Kirjallisuustutkimus**

Pääasiallisena tutkimusmenetelmänä oli julkaisujen ja tilastotietojen etsiminen internetistä. Lähtöpisteenä oli useimmiten Suomen Ympäristökeskuksen, ELY-keskuksen tai Liikenneviraston internet-sivut. Jos asiasta ei ollut olemassa julkaisuja tai julkaistuja tilastotietoja, näiden sivujen kautta yleensä löytyi asiasta tietävä henkilö, johon otettiin yhteyttä joko sähköpostitse tai puhelimella.

Lähtöpiste vesihuoltotilastojen etsinnässä oli Suomen Ympäristö- ja ELY-keskukset, joiden internetsivut viittasivat vuosituhaten vaihteessa julkaistuun teokseen SY541 Vesihuoltolaitokset 1998 – 2000. Soitot edellä mainittuihin järjestöihin paljastivat, ettei niillä ole tätä tuoreempaa koottua tietoa Suomen vesihuollon nykytilasta. Tämän jälkeen otettiin Vesi- ja viemäriyhdistykseen, jonka nimi löytyi Suomen Ympäristökeskuksen sivuilta. Yhteydenotosta selvisi, ettei silläkään ole olemassa koottua tietoa rakenne- tai investointimääristä. Tästä johtuen päädyttiin järjestämään kysely vesilaitoksille haettujen tietojen selvittämiseksi.

#### **3.2 Kyselytutkimus**

Kyselyn tavoitteena oli saada selville tiedot kahdesta prosentista Suomen vesihuoltoverkostosta. Tämä kaksi prosenttia riittäisi luotettavan arvion tekemiseen vesihuoltoverkon nykytilasta. Otannan koosta johtuen oli tärkeää, että kyselylomakkeen (liite 1) kysymykset olivat tarkkoja eivätkä jättäneet tulkinnanvaraa. Kyselylomake lähetettiin saatteen (liite 2) kanssa otokseen valikoituneille vesihuoltolaitoksille sähköpostitse.

Vesilaitosten suuresta määrästä johtuen kysely tehtiin otantatutkimuksena. Otantatutkimuksen idea on, että perusjoukosta valitaan otantayksikkö, jonka katsotaan edustavan perusjoukkoa. Tämän otantayksikön selvittämällä saadaan selville halutut tiedot koko perusjoukosta. Tavoitteena on saada edustava otos, joka edustaisi perusjoukkoa pienoiso-

koossa. Otantavirheestä aiheutuen otoksesta saadut tulokset poikkeavat hieman perusjoukon tuloksista. (Holopainen & Pulkkinen 2008, 29 - 30.)

Vaihtoehtoja otannan valinnalle olivat systemaattinen otanta ja satunnaisotanta. Ensimmäinen kyselylista tehtiin systemaattisena otantana. Holopaisen ja Pulkkinen mukaan (2008, 32) systemaattinen otanta toimii, kun perusjoukko voidaan järjestää jonoon, josta poimitaan tasaisin välein otantayksiköitä. Kysely oli määrä tehdä siten, että Suomen kunnat järjestettiin jonoon asukasmäärän mukaan ja satunnaislukugeneraattorin avulla valikoitiin kuntia mukaan. Ongelmaksi tässä menetelmässä ilmeni se, ettei kaikilla kunnilla ole omaa vesihuoltotoimintaa. Tämän vuoksi päädyttiin satunnaisotantaan. Holopaisen ja Pulkkinen mukaan (2008, 31) satunnaismenetelmässä kaikilla otantayksiköillä on ollut yhtä suuri mahdollisuus tulla valituksi otantaan. Otoksiksi tässä kyselyssä asettui 46 vesihuoltolaitosta.

Ensimmäisessä vaiheessa vastauksia kertyi vain 1 kappale. Syynä tähän voi olla kyselyn ajoitus joululoman yli, jolloin viesti on hukkunut muiden joukkoon. Alkuperäinen kysely lähetettiin 14.12.2011 ja sen palautuspäivämäärä oli 13.1.2012. Tästä syystä järjestettiin toinen kyselykierros.

Toisella kyselykierroksella kysely lähetettiin samoille vesilaitoksille. Lisäksi kyselyä laajennettiin toisella kyselyerällä, joka valittiin myös satunnaisotannalla. Täten kyselyn otokseksi tuli yhteensä 102 vesihuoltolaitosta. Kahden kyselykierroksen sekä karhukierrosten jälkeen vastauksia kertyi 14 kappaletta.

## 4 VESIHUOLTO

### 4.1 Otos

Vesihuoltotiedot on koottu kyselytutkimuksen avulla. Kysely lähetettiin satunnaisotannalla valituille 102 vesihuoltolaitokselle. Vastauksia kertyi 14, jonka lisäksi tulosityhteenvetoon on koottu tiedot kolmen vesihuoltolaitoksen toimintakertomuksista. Täten vastauksia kertyi yhteensä 17 kappaletta. Kyselyotoksessa olevat vesihuoltolaitokset on eritelty liitteessä 4.

Kyselyotoksessa mukana olevat vesilaitokset kattavat 5 800 kilometriä vesijohtoverkostosta, 3 900 kilometriä jätevesiverkostosta ja 1 700 kilometriä hulevesiverkostosta. Niiden omistuksessa on 1 247 kappaletta tässä työssä muiksi rakenteiksi laskettavia vesihuoltorakenteita. Otoksen vesihuoltolaitosten verkostojen materiaaalijakauma näkyy kuvioissa 3 ja 5.

Nämä 17 vesihuoltolaitosta rakensivat tarkasteluvuosina 197 kilometriä vesijohtoa, 265 kilometriä jätevesiviemäriä ja 77 kilometriä hulevesiviemäriä. Niiden rakentamisinvestointien määrä oli 53 miljoonaa euroa vuonna 2009, 37 miljoonaa euroa vuonna 2010 ja 20 miljoonaa euroa vuonna 2011. Saneerausinvestoinnit olivat 14 miljoonaa euroa vuonna 2009, 13 miljoonaa euroa vuonna 2010 ja 17 miljoonaa euroa vuonna 2011. Ylläpitoinvestoinnit olivat 17 miljoonaa euroa vuonna 2009, 17 miljoonaa euroa vuonna 2010 ja 19 miljoonaa euroa vuonna 2011. Suunnittelutöiden arvo oli 830 000 euroa vuonna 2009, 740 000 euroa vuonna 2010 ja 820 000 euroa vuonna 2011. Täten nämä 17 vesihuoltolaitosta investoivat verkostojensa rakentamiseen, saneeraukseen ja ylläpitoon tarkasteluvuosina yhteensä 210 miljoonaa euroa. Tarkemmat tiedot kyselyn tuloksista ovat liitteessä 3.

Kyselytulosten lisäksi otosta tarkennettiin lisäämällä siihen vuosien 2009 ja 2010 investointitiedot Pohjois-Savon ELY-keskuksen (Pohjois-Savon ELY 2011) tekemästä tutkimuksesta, joka käsitti 149 vesilaitosta ja 48 viemärlaitosta.

Otoksen yhteenveto laajennettiin kattamaan koko Suomen vesihuoltoverkosto käyttämällä hyväksi kertoimia. Kertoimet saadaan vertaamalla tutkittavien vesihuoltolaitosten verkostojen osuutta Suomen koko verkoston pituuteen. Sekä vesijohto-, että viemäri-verkostoille määräytyy täten omat kertoimensa sekä yleisesti että 2009 ja 2010 investointien osalta. Näiden avulla voitiin muodostaa arvio vesihuoltoverkoston rakenteista sekä investoinneista. Kyselyyn vastanneet vesihuoltolaitokset kattavat 5,8 % Suomen vesijohtoverkostosta ja 12,4 % viemäriverkostosta. Vuosien 2009 ja 2010 investointien osalta otoksen vesihuoltolaitokset kattavat 15,7 % Suomen vesijohtoverkostosta ja 18,2 % viemäriverkostosta. Otos laajennettiin koskemaan koko Suomen vesihuoltoverkkoa liitteessä 5 esitetyillä kertoimilla. Kertoimen suuruus riippuu kussakin kohdassa tutkitavan tuloksen kattamasta verkostopituudesta ja sen osuudesta Suomen kokonaisverkostopituudesta. Vertaamalla näitä verkostopituuksia, voitiin muodostaa käytetty laajentamiskerroin.

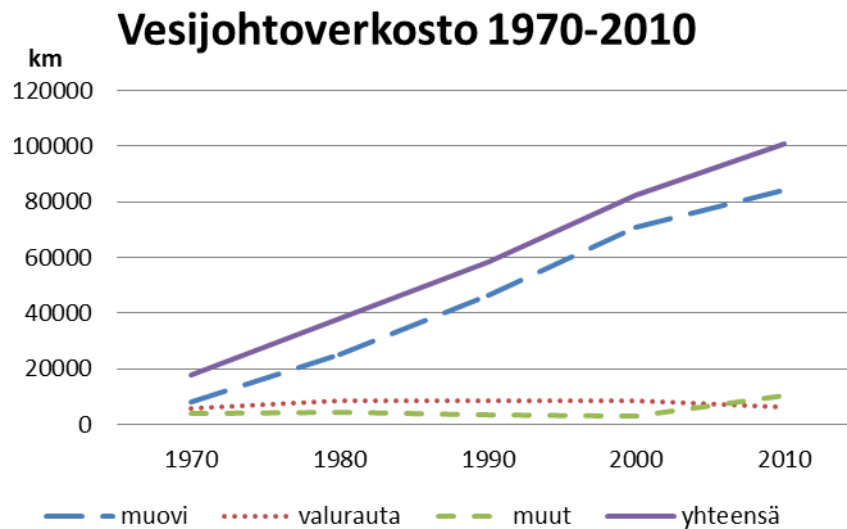
## **4.2 Sektorin infrarakenteet**

### **4.2.1 Vesijohto**

Suomessa on nykyään 101 100 kilometriä vesijohtoverkostoa. Tämä tieto pohjautuu vuoden 2000 tilastotiedosta tehtyyn laskelmaan. Laskelmassa on arvioitu vuosittaisen verkoston kasvutahdin olevat 2 000 kilometriä ja siinä on otettu huomioon 2008 - 2009 taloustaantuma, joka hidasti rakentamisen määrää. Suurin osa tästä 101 100 kilometristä vesijohtoverkostoa on valmistettu muovista. Muovin osuus vesijohtomateriaalista on kasvanut rajusti 1970-luvulta lähtien ja se on nykyisinkin suosituin vaihtoehto uudisrakennus- ja saneeraustöissä. Muita yleisiä materiaaleja ovat himaniitti, komposiitti, teräs sekä valurauta.

Kuviosta 2 näkyy kuinka muovin määrä on noussut tasaisesti viime vuosikymmeninä. Valuraudan käytön väheneminen on antanut tilaa uusilla materiaaleille ja niiden käyttö onkin lisääntynyt vesijohtotöissä vuoden 2000 jälkeen. Valuraudan määrä oli pitkään 8 000 kilometriä, mutta sen vähäinen käyttö rakentamisessa johtaa vähitellen valurautaputkien poistumiseen saneeraustöiden kautta. Muihin materiaaleihin lasketaan tässä

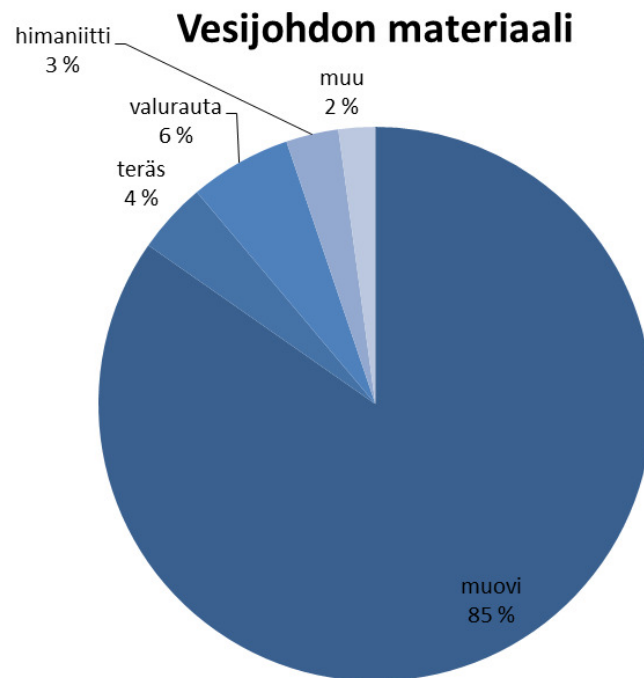
kuviossa himaniitti, komposiitti sekä teräs. Kuviosta näkyy myös tasaisena pysynyt laajenemistahti, joka on keskimäärin 20 000 metriä vuosikymmentä kohden.



KUVIO 2. Vesijohtoverkoston laajuus 1970 – 2010. (Suomen Ympäristökeskus 2002a; Aho 2012)

Tämän hetken tilanne vesijohtoverkoston materiaali jakaumassa näkyy selvemmin kuviossa 3, josta voidaan todeta muovin olevan selvästi johtava materiaalivalinta, sillä sen osuus verkostosta on 85 %. Kuviosta näkyy, että verkostosta löytyy edelleen huomattava määrä vanhoja materiaaliratkaisuja, kuten himaniitti, teräs ja valurauta. Muovin ohella näitä materiaaleja syrjäyttää komposiittivaihtoehdot, kuten SGB eli betonoitu teräsvalu. Materiaalien käyttö verkostokilometreinä näkyy taulukossa 2.





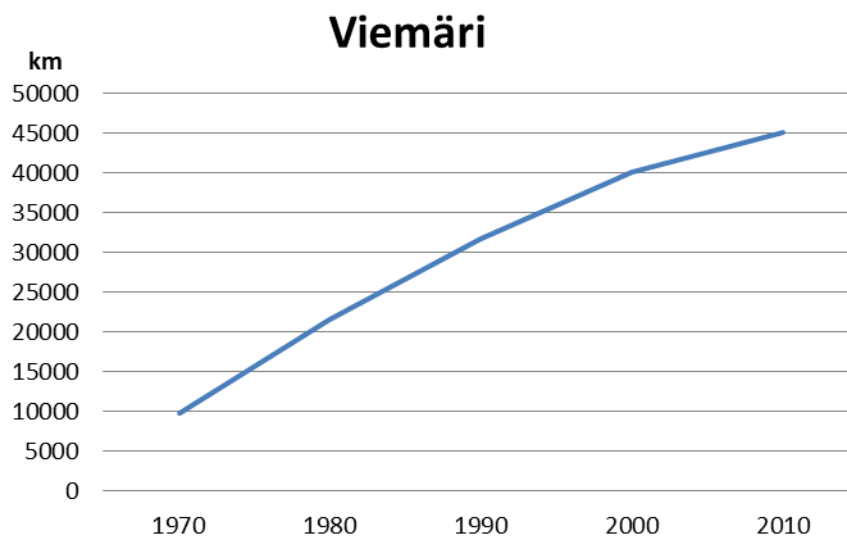
KUVIO 3. Vesijohdon materiaali jakauma 2011. (Aho 2012)

TAULUKKO 2. Vesijohtoverkon materiaalit verkostokilometreinä vuonna 2011. (Aho 2012)

materiaali	osuus	verkostokilometrit
muovi	84,7 %	85 600
teräs	4,1 %	4 200
valurauta	5,9 %	6 000
himaniitti	3,1 %	3 100
muu	2,2 %	2 200
yhteensä	100 %	101 100

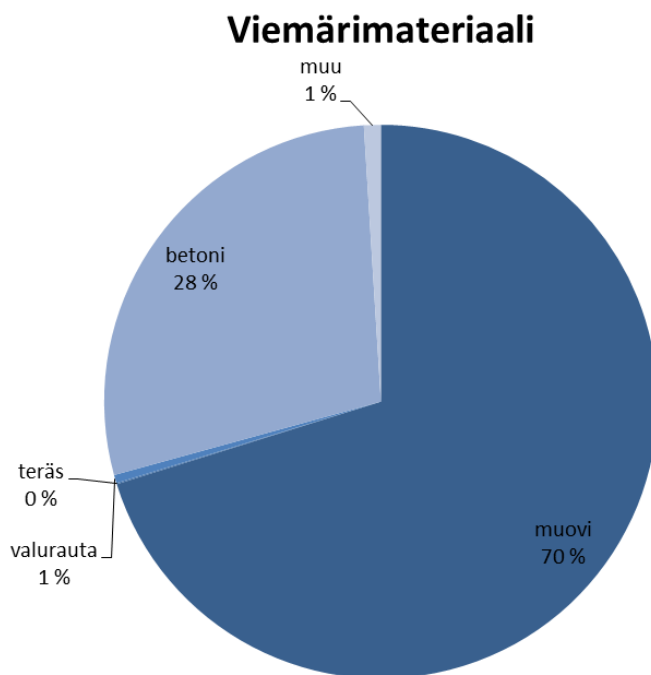
#### 4.2.2 Viemäri

Viimeisen neljän vuosikymmenen aikana viemäriverkkojen kokonaispituus on kasvanut 9 700 metristä 45 000 metriin. Kuten vesijohtoverkoston kohdalla, tämä pituus perustuu laskennalliseen arvioon viimeisestä vuonna 2000 julkaistusta tilastotiedosta ja sen laskemisessa on otettu huomioon 2008 – 2009 rakentamista hillinnyt taantuma. Laskelma vuosittaisen viemäriverkoston laajenemistahdin arvioidaan olevan 400 - 600 kilometriä. Kuviosta 4 näkyy, että viemäriverkoston kasvutahti on ollut laskusuuntaista 1970-luvulta lähtien. Suurinta verkoston laajentuminen oli 1970-luvulla, jolloin rakennettiin yli 10 000 kilometriä uutta viemäriä. Laajentumistahti on pienentynyt jatkuvasti ja 2000-luvulla uutta viemäriä rakennettiin enää noin 5 000 kilometriä. (Suomen Ympäristökeskus 2002b; Aho 2012)



KUVIO 4. Viemäriverkon kehitys 1970 – 2010. (Suomen Ympäristökeskus 2002b; Aho 2012)

Kuviosta 5 voidaan todeta muovin hallitsevan myös viemäriverkoston materiaaliratkaisuna. Toinen merkittävä materiaali on betoni. Materiaalijakauma kilometreinä näkyy taulukossa 3.



KUVIO 5. Viemärimateriaali 2011. (Aho 2012)

TAULUKKO 3. Viemäriverkon materiaalit verkostokilometreinä vuonna 2011. (Aho 2012)

materiaali	osuus	verkostokilometrit
muovi	70,2 %	31 500
teräs	< 0,1 %	50
valurauta	< 0,1 %	200
betoni	28,3 %	12 800
muu	0,9 %	450
yhteensä	100 %	45 000

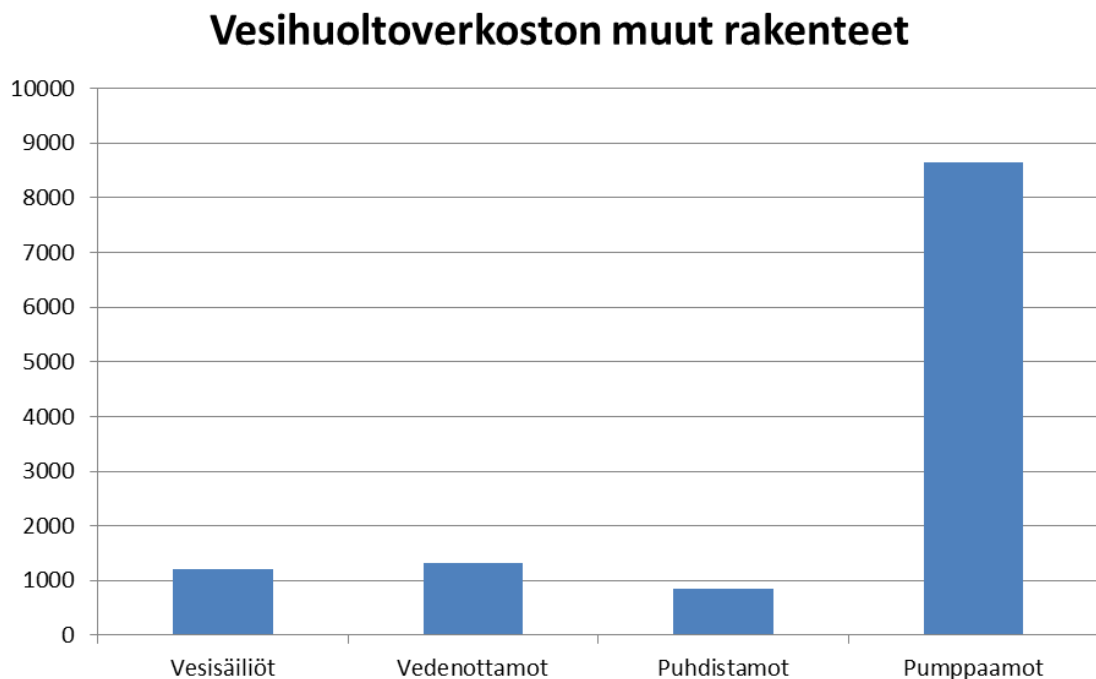
### 4.2.3 Muut rakenteet

Vaikka merkittävin osa vesi- ja viemäriverkostoa sijaitsee maan alla putkissa, verkostoon kuuluu myös merkittävä määrä muita rakenteita ja laitteita.

Tällaisia ovat

- ylä- ja alavesisäiliöt
- pinta- ja pohjavedenottamot
- vedenpuhdistamot
- jätevedenpuhdistamot
- hule-, jäte- ja puhdasvesipumppaamot.

Kuviossa 6 näkyy edellä mainittujen rakenteiden määrä Suomessa. Taulukosta 4 selviää edellä mainittujen rakenteiden lukumäärät tarkemmin.



KUVIO 6. Vesihuoltoverkoston muut rakenteet vuonna 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

TAULUKKO 4. Vesihuoltoverkoston muiden rakenteiden lukumäärät. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

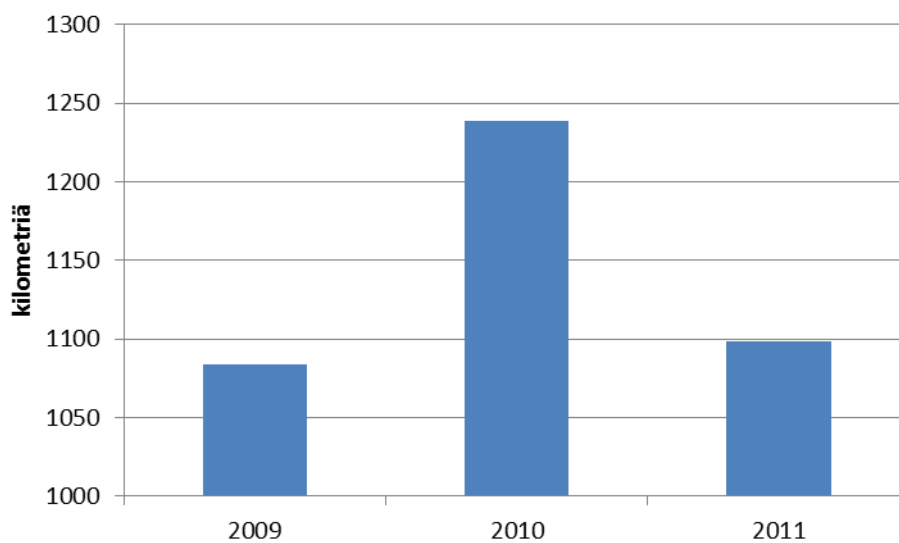
rakenne	lukumäärä
ylävesisäiliö	600
alavesisäiliö	600
pohjavedenottamo	1 140
pintavedenottamo	150
vedenpuhdistamo	610
jätevedenpuhdistamo	240
puhdasvesipumppaamo	1 230
jätevedenpumppaamo	7 330
hulevesipumppaamo	100

### 4.3 Tuotanto

#### 4.3.1 Rakentaminen

Vuosina 2009 – 2010 Suomen vesijohtoverkostoon rakennettiin uutta vesijohtoa yhteensä 3 400 kilometriä. Tarkasteluvuosien osalta ei ole nähtävissä selvää trendiä rakentamisen määrän suunnasta, vaan se vaihtelee verkoston laajennustarpeen ja suurien rakennushankkeiden vaikutuksesta. Vuosittainen vesijohdon rakentamisen määrä vaihtelee 1 100 ja 1 300 kilometrin välillä. (kuvio 7). Kuviossa 16 näkyy vesijohdon rakentamisen yksikkökustannus.

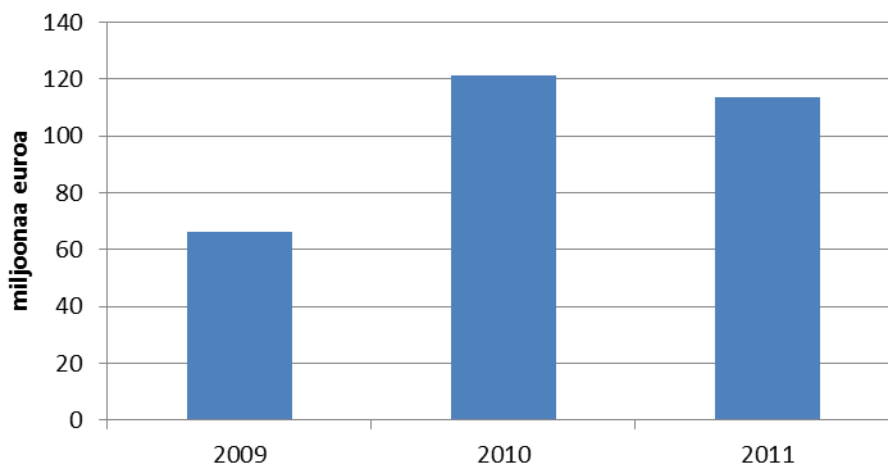
### Vesijohdon rakentaminen



KUVIO 7. Vesijohdon rakentamisen määrä kilometreinä 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

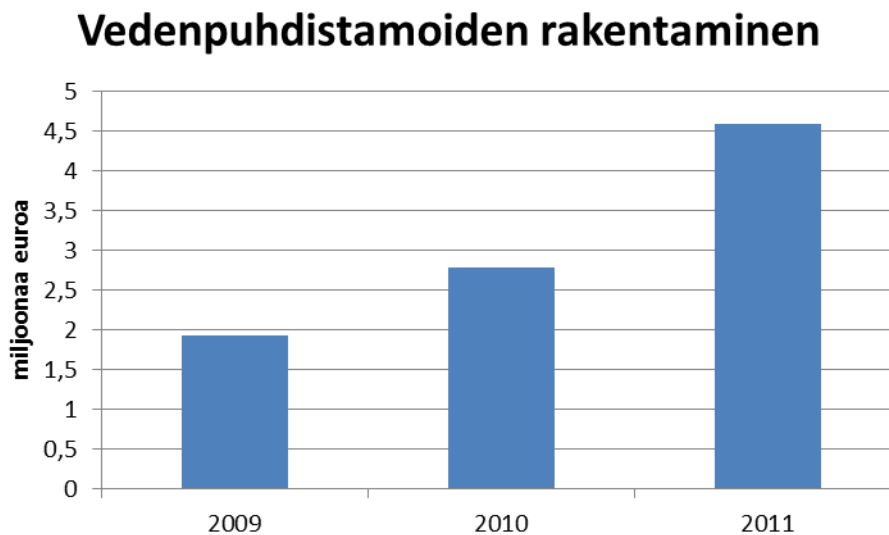
Vuosina 2009 – 2011 uuden vesijohdon rakentamiseen investoitiin yhteensä 300 miljoonaa euroa (kuvio 8).

### Vesijohdon rakentaminen



KUVIO 8. Vesijohdon rakentamisen määrä euroissa 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

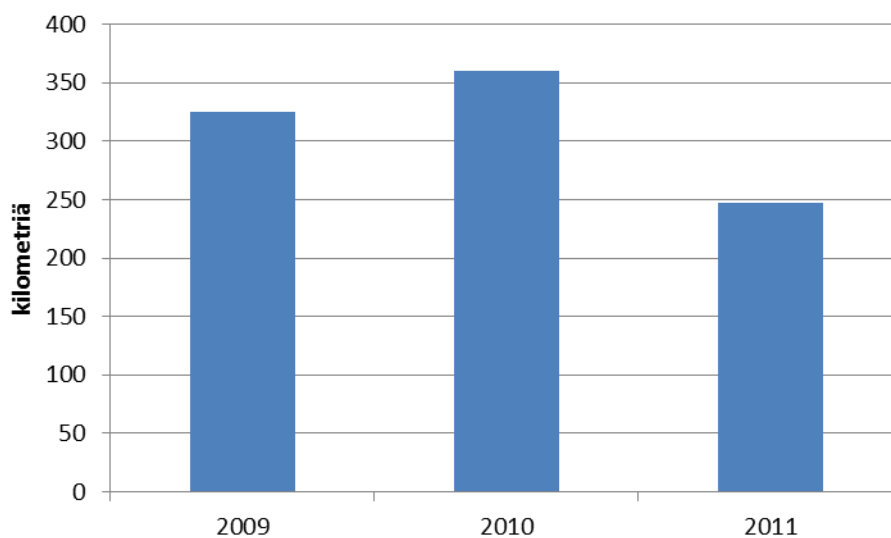
Vedenpuhdistamoiden osalta kehitys rakennusinvestointien osalta on pysynyt paljon maltillisempana eikä näin suuria hintavaihteluita ole nähtävissä. On huomionarvoista, että vedenpuhdistamoiden rakennusinvestoinnit ovat keskimäärin kolmen miljoonan luokkaa (kuvio 9).



KUVIO 9. Vedenpuhdistamoiden rakentaminen 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Uutta jätevesiviemäriä rakennettiin yhteensä 1 000 kilometriä tarkasteluvuosien aikana (kuvio 10). Huippuvuotena 2010 uutta jätevesiviemäriä rakennettiin noin 350 kilometriä. Kuviossa 16 näkyy jätevesiviemärin rakentamisen yksikkökustannus.

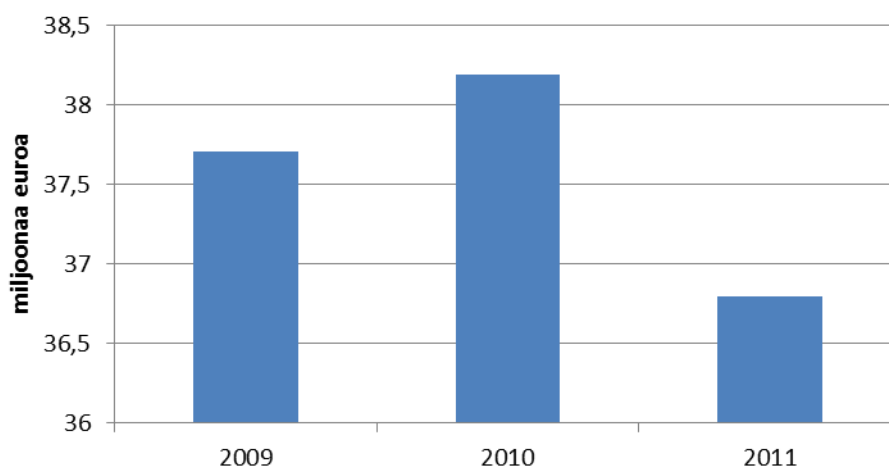
### Jätevesiviemärin rakentaminen



KUVIO 10. Jätevesiviemärin rakentamisen määrä kilometreissä 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

Jätevesiviemäriverkoston laajentamiseen tehtävät investoinnit ovat vuosittain noin 37 miljoonaa euroa (kuvio 11). Investointien määrä on suhteessa rakentamisen määrään.

### Jätevesiviemärin rakentaminen



KUVIO 11. Jätevesiviemärin rakentaminen 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)



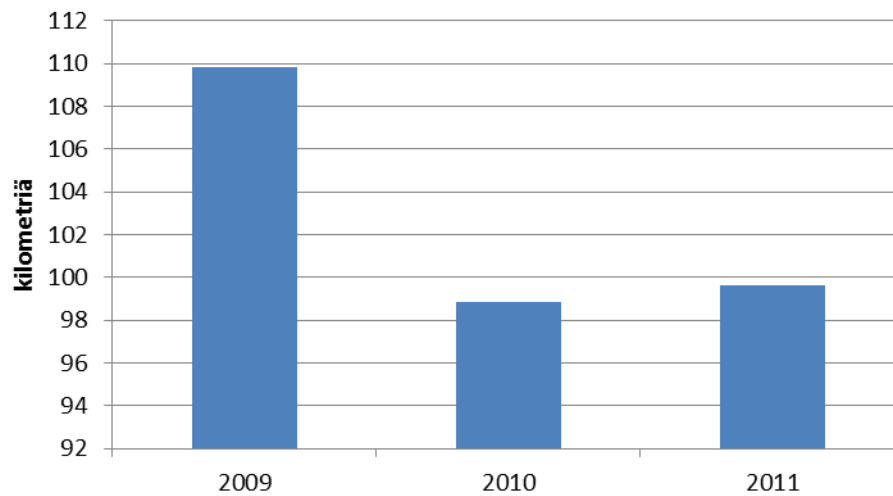
Jätevedenpuhdistamoiden osalta rakentamiskustannukset ovat vuosittain noin 34 miljoonaa euroa (kuvio 12). Tarkasteluvuosista 2011 tehtiin suurimmat investoinnit.



KUVIO 12. Jätevedenpuhdistamoiden rakentaminen. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Uutta hulevesiviemärien rakennettiin tarkasteluvuosina 310 verkostokilometriä. Vuosittainen rakennusmäärä oli 100 – 110 verkostokilometriä. Kuviosta 13 näkyy selvästi laskusuuntainen trendi tarkasteluvuosien osalta. Kuviossa 16 näkyy hulevesiviemärien rakentamisen yksikkökustannus.

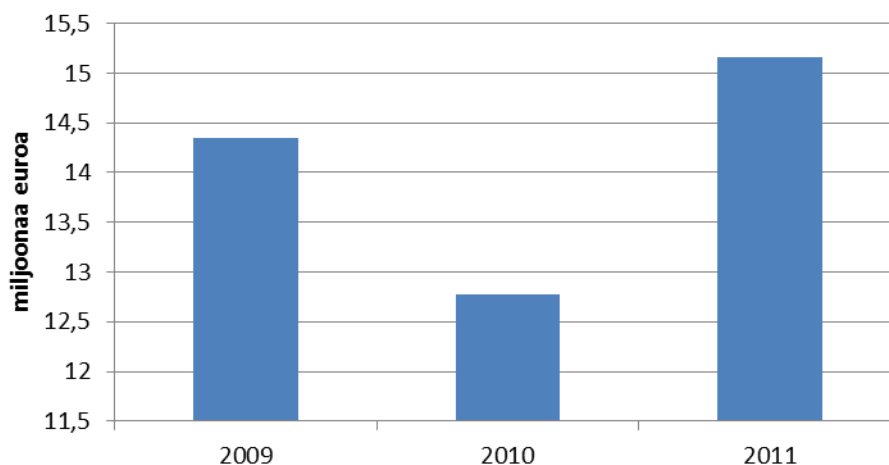
### Hulevesiviemärin rakentaminen



KUVIO 13. Hulevesiviemärin rakentamisen määrä kilometreissä 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

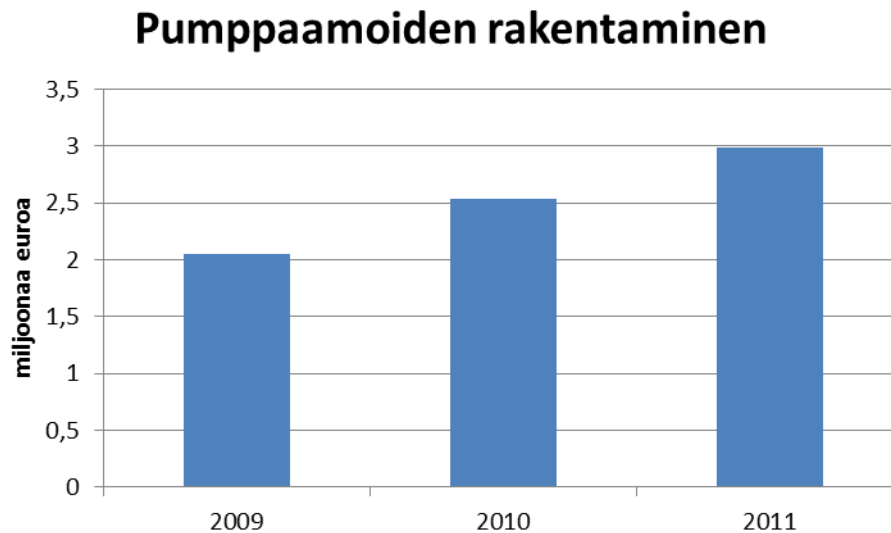
Kuviosta 14 näkyy, että hulevesiviemärien osalta rakentamisen määrän lasku ei ole vaikuttanut suoraan kustannuksiin ja 2011 yksikkökustannukset ovat huomattavasti korkeammat edellisvuosiin verrattuna. Tähän vaikuttaa kustannusvaihtelujen lisäksi myös työkohteen tyyppi ja rakennusolosuhteiden laatu.

### Hulevesiviemärin rakentaminen



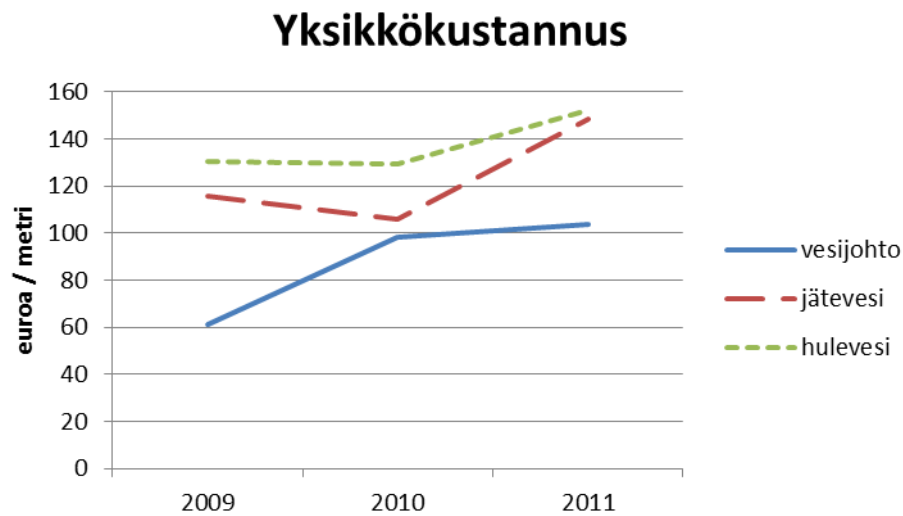
KUVIO 14. Hulevesiviemärin rakentamisen määrä euroissa 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Vuosina 2009 – 2011 pumppaamoiden rakentamiseen investoitiin yhteensä 7,6 miljoonaa euroa. Tämä sisältää hule-, jäte- ja puhdasvesipumppaamot. Pumppaamoiden osalta huippuvuosi osui vuoteen 2011, jolloin niiden rakentamiseen tehtyjen investointien määrä oli 3 miljoonaa euroa.



KUVIO 15. Pumppaamoiden rakentaminen. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

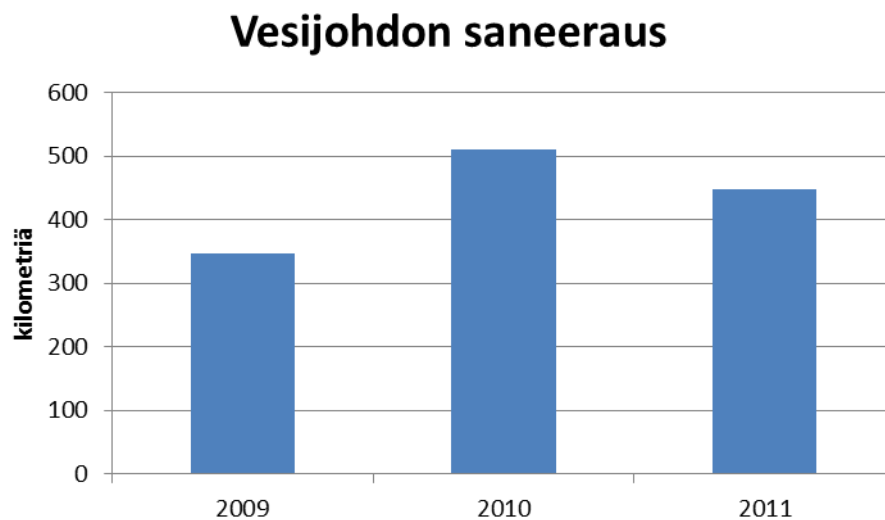
Suurin nousu yksikkökustannuksissa on tapahtunut vesijohtorakentamisessa, jossa nousutahti oli jatkuvaa tarkasteluvuosien ajan. Hulevesiviemärien osalta yksikkökustannukset nousivat 2011. Jätevesiviemärirakentamisen osalta on huomattavaa, että tarkasteluvuosista 2010 kustannukset olivat alimmillaan vaikkakin tarkasteluvuosina ne ovat nousseet yli 20 euroa metriä kohden.



KUVIO 16. Vesijohdon sekä hule- ja jätevesiviemärin yksikkökustannus. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

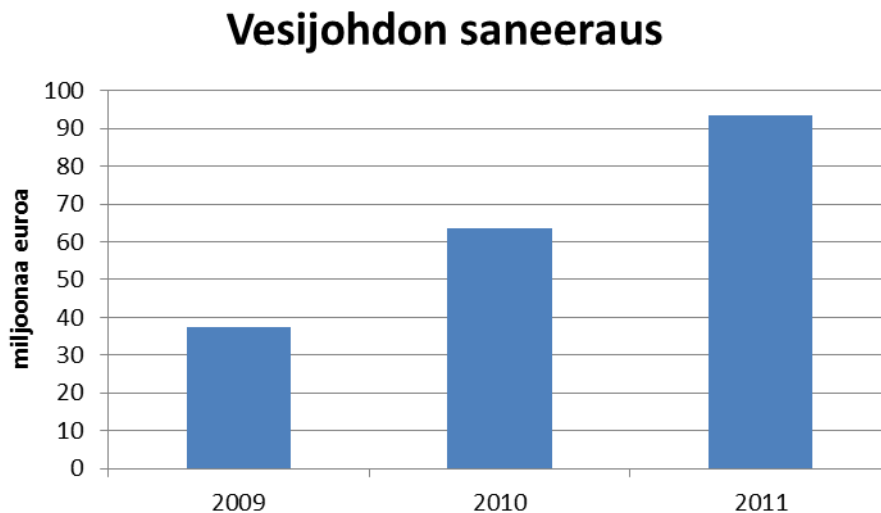
#### 4.3.2 Saneeraus

Tarkasteluvuosina Suomessa saneerattiin vesijohtoverkosta yhteensä 1 300 kilometriä. Huippuvuotena 2010 vesijohtoa saneerattiin 500 kilometriä. Kuviosta 17 näkyy saneerausmäärien kehitys tarkasteluvuosina.



KUVIO 17. Vesijohdon saneerausmäärät 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

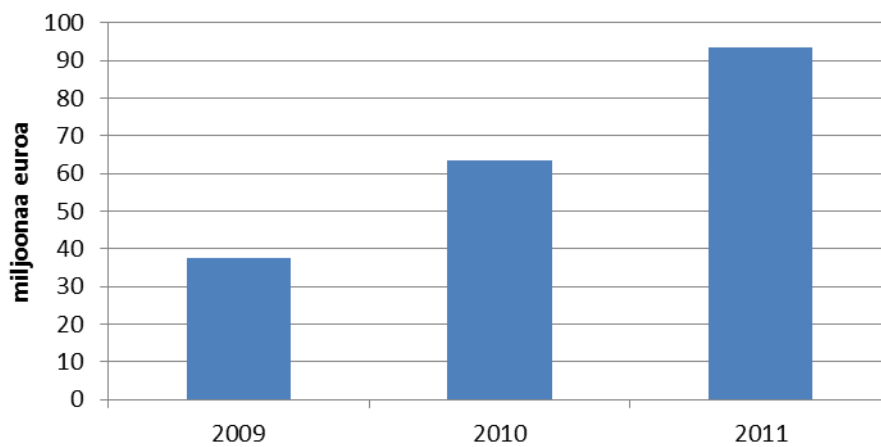
Saneeraustoimenpiteiden arvo liikkui vuosittain 37,5 – 93,3 miljoonassa eurossa. Tarkasteluvuosina vesijohdon saneeraukseen investoitiin yhteensä 194,3 miljoonaa euroa. Kuten vesijohtorakentamisen kohdalla, kustannuksissa näkyy selvä noususuuntaisuus vuosien 2010 ja 2011 välillä, kun otetaan huomioon saneerausmäärät. (kuvio 18).



KUVIO 18. Vesijohdon saneerauskustannukset 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Vedenpuhdistamoiden kohdalla saneerauskustannukset ovat myös noususuuntaisia ja tarkasteluvuosien aikana kustannukset ovat lisääntyneet 31 miljoonaa euroa (kuvio 19). Vuosittaiset saneerausinvestoinnit olivat 28,4 – 60 miljoonaa euroa. Tässä ei oteta huomioon saneerattujen vedenpuhdistamoiden lukumäärää, joten nousu ei välttämättä johdu pelkästään kustannusten lisääntymisestä.

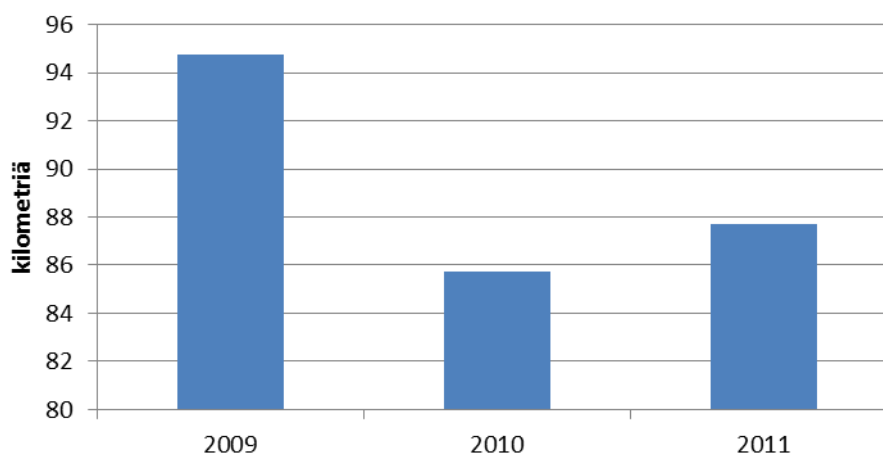
### Vedenpuhdistamoiden saneeraus



KUVIO 19. Vedenpuhdistamoiden saneeraus 2009 - 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

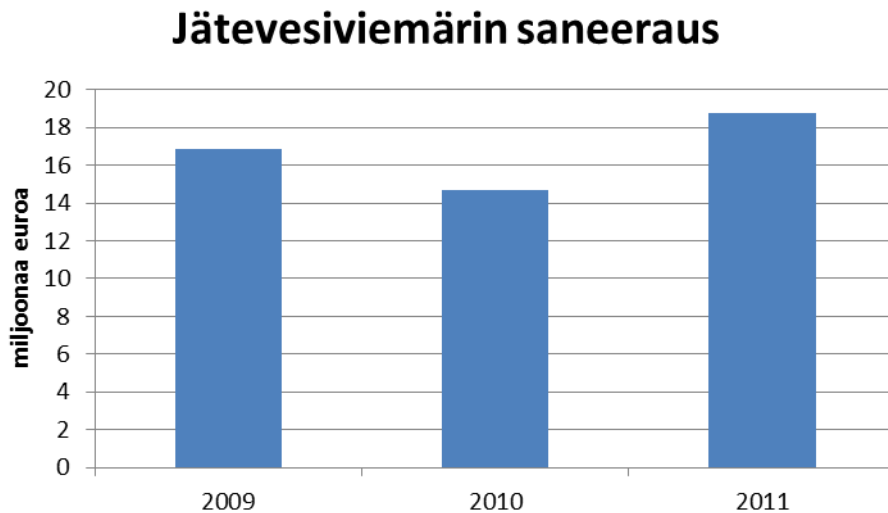
Jätevesiviemäriverkoston osalta vuosittaiset saneerausmäärät ovat 80 – 100 kilometriä (kuvio 20).

### Jätevesiviemärin saneeraus



KUVIO 20. Jätevesiviemärin saneerausmäärät 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

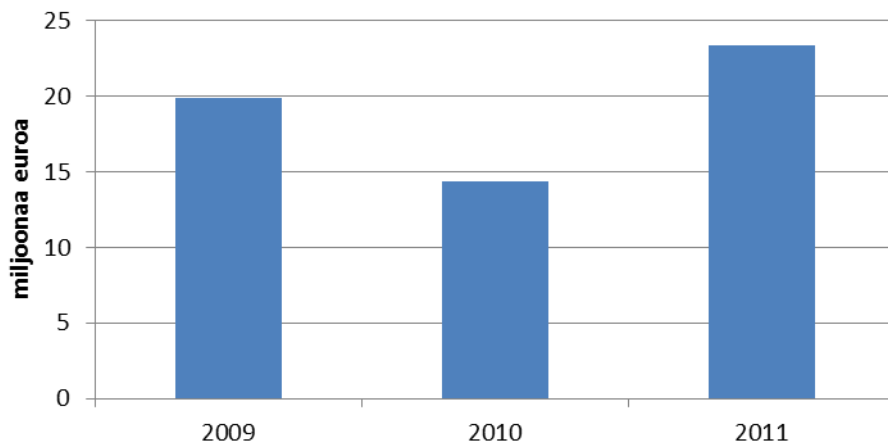
Kustannusten osalta, jätevesiviemärin saneeraustoimenpiteisiin investoidaan vuosittain 14,7 – 18,7 miljoonaa euroa (kuvio 21). Vuositasolla kustannukset ovat suhteessa saneeratun jätevesiviemärin määrään, joskin tarkasteluvuosien aikana yksikkökustannukset jätevesiviemärin saneerauksen suhteen ovat nousussa.



KUVIO 21. Jätevesiviemärin saneerauskustannukset 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Jätevedenpuhdistamoiden vuosittaiset saneerausinvestoinnit olivat vuosina 2009 ja 2011 20 ja 23 miljoonaa euroa, mutta 2010 ne laskivat 14 miljoonaan euroon (kuvio 22).

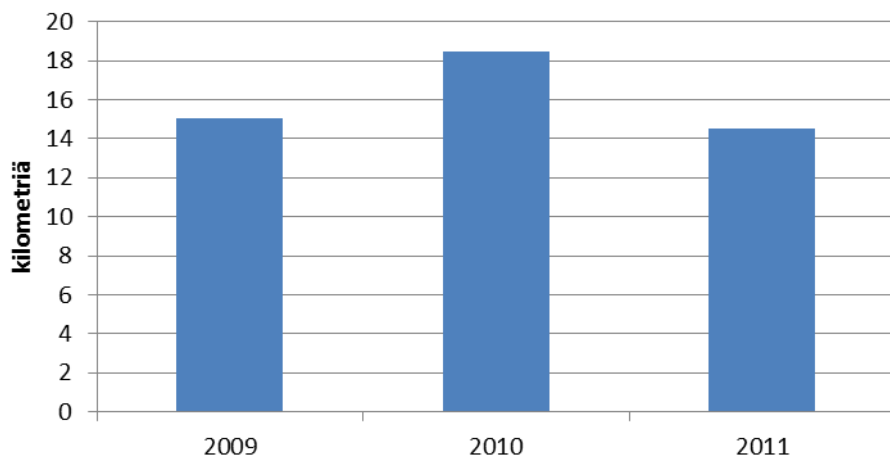
### Jätevedenpuhdistamoiden saneeraus



KUVIO 22. Jätevedenpuhdistamoiden saneerauskustannukset 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Hulevesiviemäriverkostoa saneerattiin kyselyvuosina yhteensä 50 kilometriä ja huippuvuosi oli 2010, jolloin saneeraus määrä oli 18 kilometriä (kuvio 23).

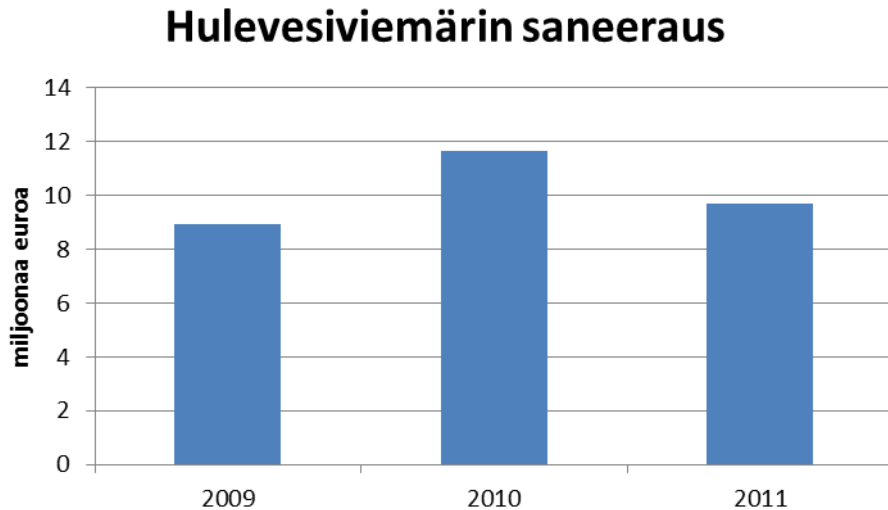
### Hulevesiviemäriin saneeraus



KUVIO 23. Hulevesiviemäriin saneeraus määrät 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. (Aho 2012)

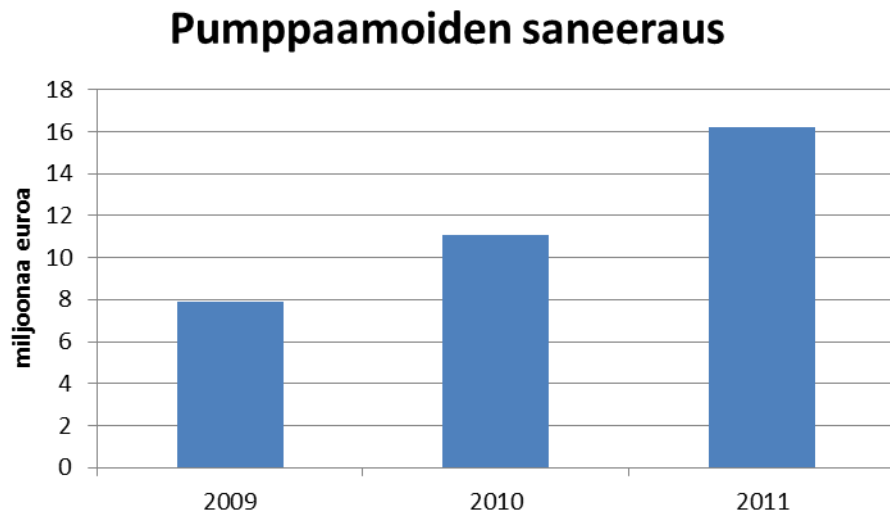


Hulevesiviemärien saneerausinvestoinnit ovat vuositasolla 8,9 – 11,7 miljoonaa euroa (kuvio 24). Vertaamalla saneerausinvestointien suuruutta saneerausmääriin voidaan todeta yksikkökustannusten nousseen tarkasteluvuosien aikana.



KUVIO 24. Hulevesiviemärien saneerauskustannukset 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Pumppaamoiden saneeraukseen käytetään vuosittain 7,9 – 16,2 miljoonaa euroa. Tässä summassa on mukana hule-, jäte- ja puhdasvesipumppaamot (kuvio 25). Pumppaamoiden saneerausinvestoinnit olivat tarkasteluvuosina tasaisessa nousussa ja erotusta vuosien 2009 ja 2011 investointien välillä oli 8 miljoonaa euroa.

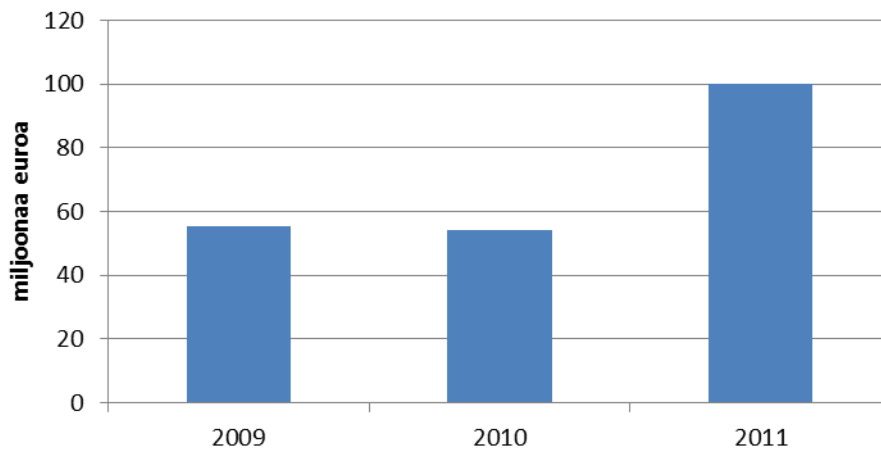


KUVIO 25. Pumppaamoiden saneerauskustannukset. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

#### 4.3.3 Ylläpito

Vesijohtoverkon ylläpitoon käytetään vuosittain 54,1 – 100 miljoonaa euroa (kuvio 25). Tämä sisältää huolto-, vuotopaikkaus- ja kunnossapitotyöt. Vesijohtoverkon ylläpitoinvestoinnit lähes kaksinkertaistuivat tarkasteluvuosien aikana.

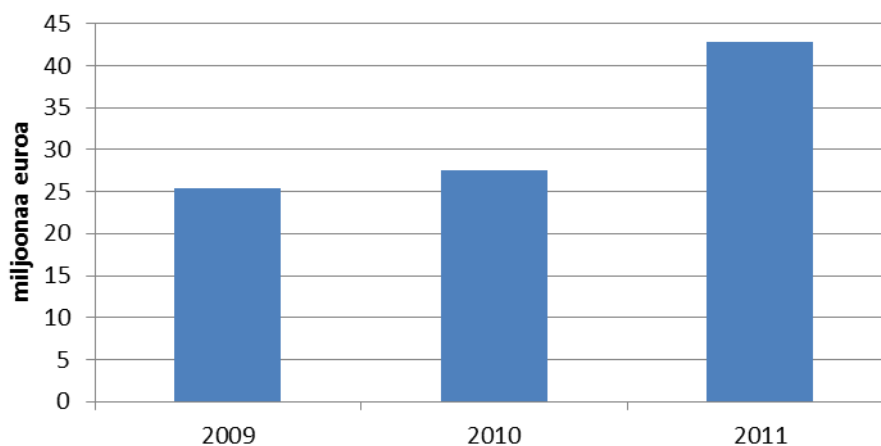
### Vesijohtoverkon ylläpito



KUVIO 26. Vesijohtoverkon ylläpitötöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

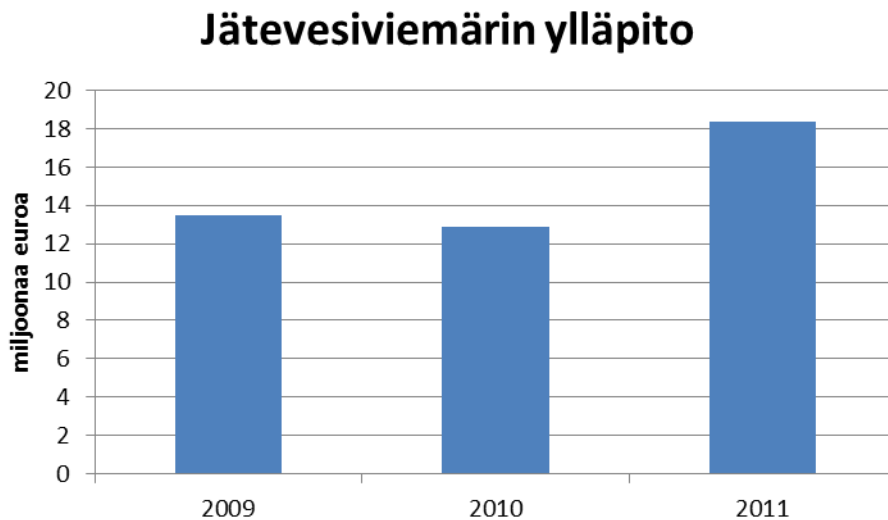
Vedenpuhdistamoiden ylläpitoon käytetään vuosittain 25,4 – 42,8 miljoonaa euroa (kuvio 27). Tämä sisältää huolto- ja kunnossapitotyöt. Tarkasteluvuosien aikana investoinnit kasvoivat 17 miljoonaa euroa.

### Vedenpuhdistamoiden ylläpito



KUVIO 27. Vedenpuhdistamoiden ylläpitötöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

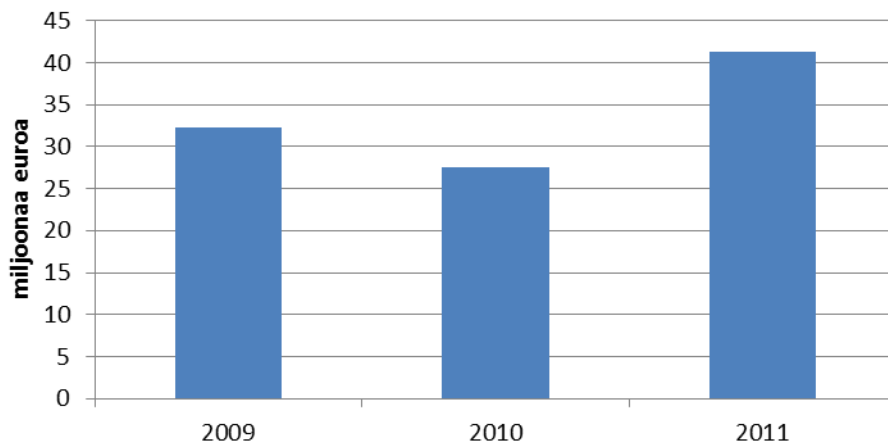
Jätevesiviemäriverkoston ylläpitoon käytetään vuosittain 12,9 – 18,3 miljoonaa euroa (kuvio 28). Verkostoon tehtävien huoltotöiden arvo nousi kahden vuoden aikana noin viisi miljoonaa euroa.



KUVIO 28. Jätevesiviemäriverkoston ylläpitotöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

Jätevedenpuhdistamoiden ylläpitoinvestoinnit olivat vuosittain 27,6 – 41,3 miljoonaa euroa. (kuvio 29).

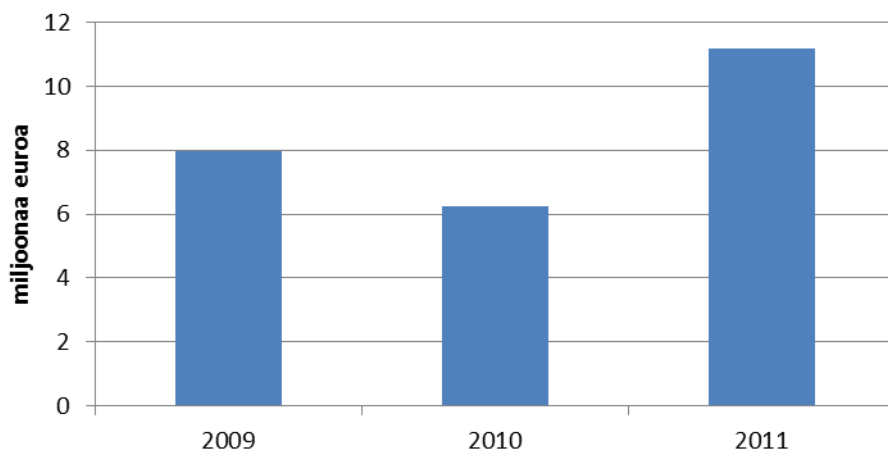
### Jätevedenpuhdistamoiden ylläpito



KUVIO 29. Jätevedenpuhdistamoiden ylläpitotöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

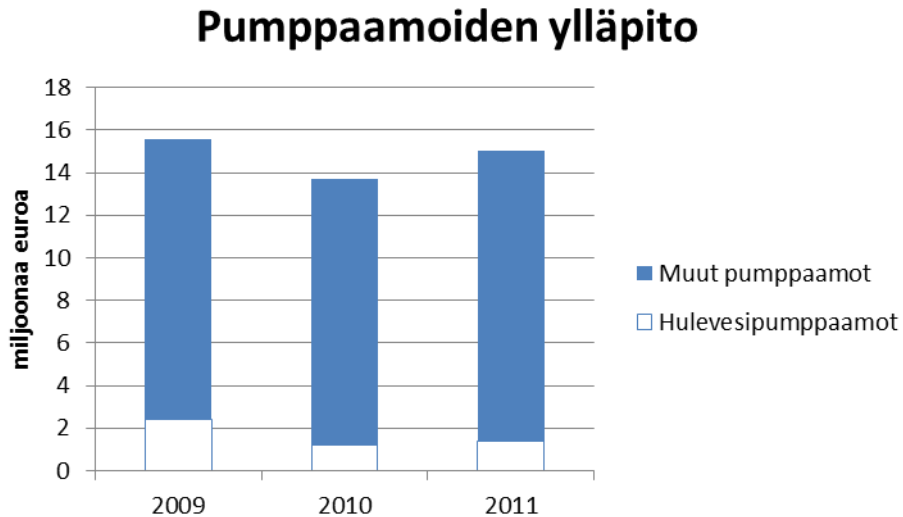
Hulevesiviemäriverkoston tehtävien ylläpitotöiden arvo lähes kaksinkertaistui tarkasteluvuosina 2010 ja 2011 välillä 6,2 miljoonasta eurosta 11,2 miljoonaan euroon (kuvio 30).

### Hulevesiviemärin ylläpito



KUVIO 30. Hulevesiviemäriverkoston ylläpitotöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

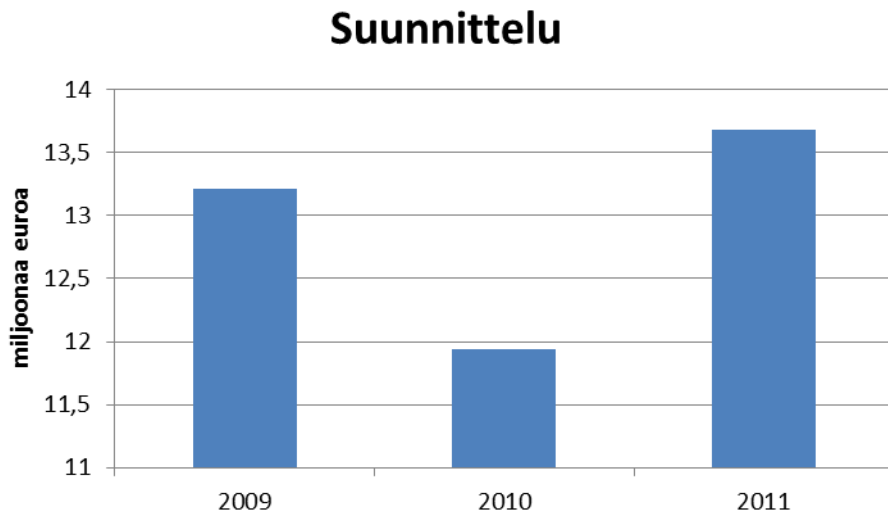
Pumppaamoiden ylläpitoon käytetään vuosittain 13,7 – 15 miljoonaa euroa (kuvio 31). Tästä suurin osa menee jäte- ja puhdasvesipumppaamoiden ylläpitotöihin. Hulevesipumppaamojen ylläpitotöiden arvo on 1,4 – 2,4 miljoonaa euroa vuodessa.



KUVIO 31. Pumppaamoiden ylläpitotöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, vesihuoltotöiden maarakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

#### 4.3.4 Suunnittelutyöt

Vesihuollon suunnittelutöihin käytetään vuosittain 13,2 – 13,7 miljoonaa euroa (kuvio 32).



KUVIO 32. Vesihuollon suunnittelutöiden arvo 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, rakennuskustannusindeksi 2000. (Aho 2012)

#### 4.3.5 Haja-asutusalueen vesihuolto

Haja-asutusalueella asuvilla on kaksi varteenotettavaa vaihtoehtoa puhtaan talousveden hankintaan. Nämä ovat maakaivo ja kallioporakaivo. Investointikustannukset ovat maakaivolla noin 2 500 euroa ja kallioporakaivolla noin 3500 euroa. Jos asukas päättää hankkia kaivoonsa vedenkäsittelylaitteen, nousee alkuinvestointi 2 500 euroa. Kummankin metodin vuosittainen käyttökustannus on 100 euroa. (Air-Ix Ympäristö Oy 2005, 32.)

Jätevedenkäsittelyn osalta vaihtoehtoja on huomattavasti enemmän. Asukas voi käsitellä jätevetensä

- maaperäimeytyksellä
- maasuodattimella
- kaksoisvesijärjestelmällä
- johtamalla jätevedet umpikaivoon
- panospuhdistamolla
- bioroottoripuhdistamolla
- muilla kiinteistökohtaisilla pienpuhdistamoilla (Air-Ix Ympäristö Oy 2005, 32).

Näiden rakentamiskustannukset vaihtelevat 1 350 eurosta yli 60 000 euroon (taulukko 5). (Air-Ix Ympäristö Oy 2005, 32.)

TAULUKKO 5. Haja-asutusalueen jätevedenkäsittelykustannukset. (Air-Ix Ympäristö Oy 2005, 32, muokattu)

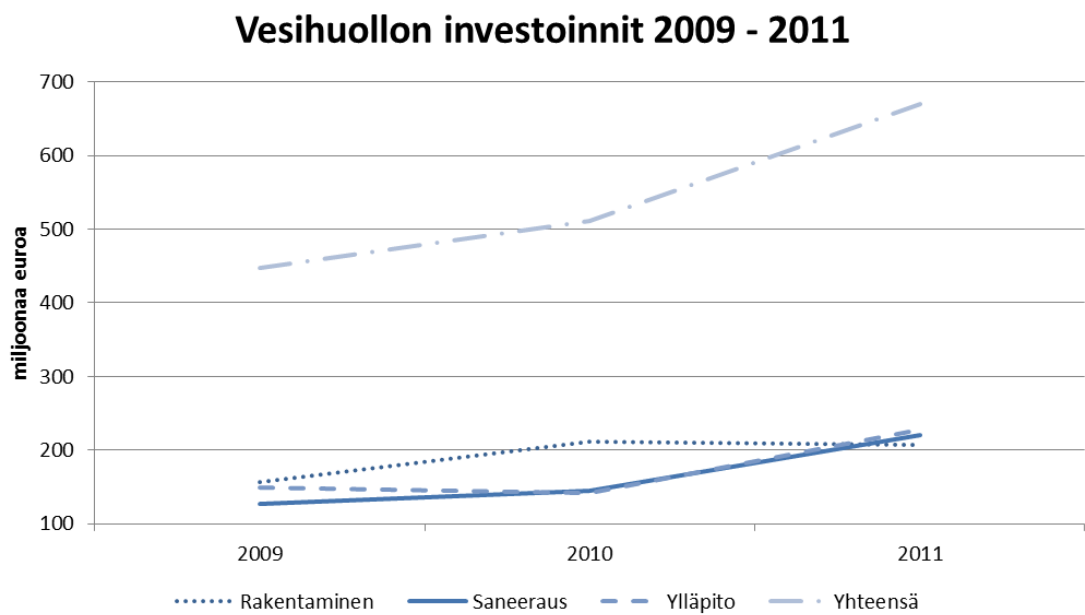
<b>Jätevedenkäsittely</b>	investointi, euroa	käyttökustannus vuodessa, euroa
maaperäimeytys	3 000	150 – 200
maasuodatin	3 700	150 – 200
maasuodatin tehostetulla fosforin poistolla	5 700	250
kaksoisvesijärjestelmä (WC-vedet umpikaivoon ja harmaat vedet maaperäkäsittelyyn)	3 500	500
kaikki jätevedet umpikaivoon (5 henkinen perhe)	1 350	3 000
3 kiinteistön maasuodatin	7 500	300
3 kiinteistön maasuodatin tehostetulla fosfo- rin poistolla	11 400	450
1 kiinteistön panospuhdistamo	6 000	250
3 kiinteistön panospuhdistamo	13 700	450
kyläkohtainen panospuhdistamo (AVL 50)	27 700	3000
muut erilaiset kiinteistökohtaiset pienpuhdis- tamot	6 000 - 7 500	200 - 270
bioroottoripuhdistamo (pienet yksiköt)	alk. 60 000	alk. 4 500

Haja-asutusalueilla sijaitsee arviolta 300 000 vakituista asuinkiinteistöä, jotka eivät ole jätevesihuoltoverkoston piirissä. Yllä esiteltyjen jätevedenkäsittelyjärjestelmien keskimääräisen investoinnin ollessa 12 525 euroa, näiden 300 000 asuinkiinteistön jätevesiratkaisujen investointien suuruus on 3,76 miljardia euroa. Tämän arvion mukaisten ratkaisujen vuosittaisten käyttökustannusten arvo olisi 300 miljoonaa euroa.



#### 4.4 Vesihuoltoinvestointien yhteenveto

Vesihuoltoverkostoon investoitiin tarkasteluvuosien aikana yhteensä 1,6 miljardia euroa. Suurimmat investoinnit tehtiin vuonna 2011. Kuviossa 33 näkyy investointimäärien kehitys rakentamisen, saneerauksen ja ylläpidon osalta. Taulukossa 6 esitetään investoinnit eriteltynä rakenneosille.



KUVIO 33. Vesihuollon investoinnit vuosina 2009 – 2011. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, maarakennuskustannusideksi 2000 ja rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

TAULUKKO 6. Vesihuollon investoinnit 2009 – 2011 eriteltynä. Laskennallinen tulos. Kiinteähintainen, maarakennuskustannusindeksi 2000 ja rakennuskustannusindeksi 2000. (Pohjois-Savon ELY 2011; Aho 2012)

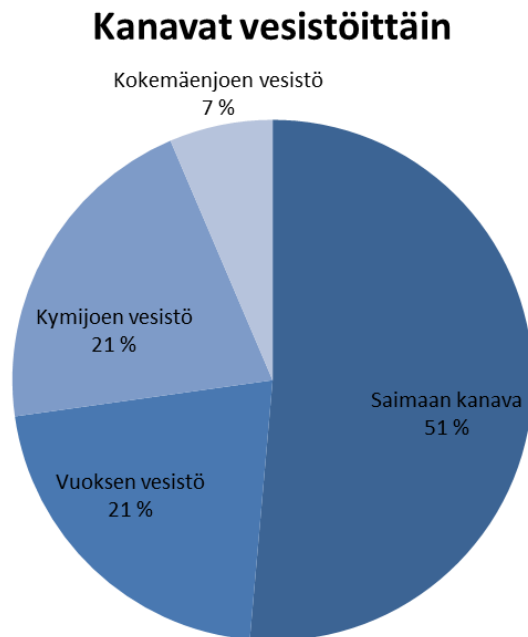
	miljoonaa euroa			
<b>VESIJOHTO</b>	2009	2010	2011	yhteensä
rakentaminen	66,4	121,4	113,8	301,6
saneeraus	37,5	63,5	93,3	194,3
ylläpito	55,3	54,1	100	209,4
yhteensä	159,2	239	307,1	705,3
<b>VEDENPUHDISTAMOT</b>	2009	2010	2011	yhteensä
rakentaminen	1,9	2,8	4,6	9,3
saneeraus	28,4	29,7	60	118,1
ylläpito	25,4	27,6	42,8	95,8
yhteensä	55,7	60,1	107,4	223,2
<b>JÄTEVESIVIEMÄRI</b>	2009	2010	2011	yhteensä
rakentaminen	37,7	38,2	36,8	112,7
saneeraus	16,9	14,7	18,7	50,3
ylläpito	13,5	12,9	18,3	44,7
yhteensä	68,1	65,8	73,8	207,7
<b>JÄTEVEDENPUHDISTAMOT</b>	2009	2010	2011	yhteensä
rakentaminen	34,2	34,2	34,4	102,8
saneeraus	19,9	14,4	23,4	57,7
ylläpito	32,3	27,6	41,3	101,2
yhteensä	86,4	76,2	99,1	261,7
<b>HULEVESIVIEMÄRI</b>	2009	2010	2011	yhteensä
rakentaminen	14,3	12,8	15,2	42,3
saneeraus	8,9	11,7	9,7	30,3
ylläpito	8	6,2	11,2	25,4
yhteensä	31,2	30,7	36,1	98
<b>PUMPPAAMOT</b>	2009	2010	2011	yhteensä
rakentaminen	2	2,5	3	7,5
saneeraus	7,9	11,1	16,2	35,2
ylläpito	15,6	13,7	15	44,3
yhteensä	25,5	27,3	34,2	87
<b>SUUNNITTELUTYÖT</b>	13,2	11,9	13,7	38,8
<b>YHTEENSÄ</b>	439,3	511	671,4	1621,7

## 5 VESIVÄYLÄT

### 5.1 Sektorin infrarakenteet

#### 5.1.1 Kanavat

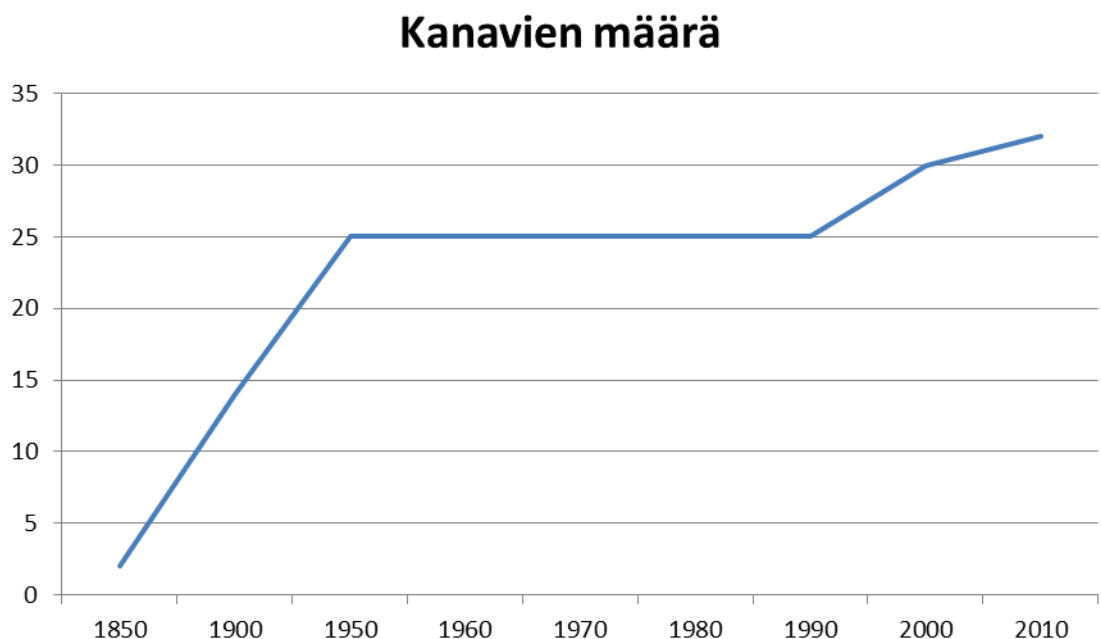
Suomen kanavaverkko koostuu 32 kanavasta, jotka sijaitsevat Saimaalla sekä Vuoksen, Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöissä. Näiden kanavien yhteispituus on 45 330 metriä ja pisin yksittäinen kanava on 23 300 metriä pitkä Saimaan kanava. Tämän ohella Suomesta löytyy myös yhdeksän yli kilometrin pituista kanavaa. Muiden kanavien pituus vaihtelee 250 metristä 980 metriin. Kanavien pituus vesistöittäin näkyy kuviossa 34. (Liikennevirasto 2011a.)



KUVIO 34. Suomen kanavat vesistöittäin. (Liikennevirasto 2011a)

Nykyään suurin osa suluista on itsepalvelusulkuja, joissa ei ole henkilökuntaa paikalla. Tällaisia itsepalvelusulkuja löytyy 23 eri kanavasta. Tämän lisäksi neljä kanavaa on uittokäytössä. (Liikennevirasto 2011a.)

Taipaleen ja Konnuksen kanavat ovat Suomen ensimmäiset kanavat, ja ne molemmat valmistuivat käyttöön 1840-luvun alussa. Suurin lisäys kanavien määrässä tapahtui vuosien 1850 ja 1900, kun Suomeen rakennettiin 12 uutta kanavaa mukaan lukien Saimaan kanava. Kasvu jatkui lähes yhtä suurena vuosien 1900 ja 1950 välillä, jolloin rakennettiin 11 kanavaa. Tämän jälkeen kanavien määrä pysyi samana vuoteen 1993 asti, jolloin valmistui Keitelelen kanava, joka sisältää Vaajakosken, Kuhankosken, Kuusan, Kapeenkosken sekä Paatelan kanavat. Suomen uusimmat kanavat sijaitsevat Vuoksen vesistössä, johon valmistuivat Juankosken ja Karjalankosken kanavat vuonna 2002. Useimmat kanavista on uusittu vuosien aikana, koska aluskoot ovat kasvaneet. Aiemmin mainitut Taipaleen ja Konnuksen kanavat on uusittu kahteen otteeseen. Kanavien määrän kasvu on havainnollistettu kuviossa 35. (Liikennevirasto 2011a.)



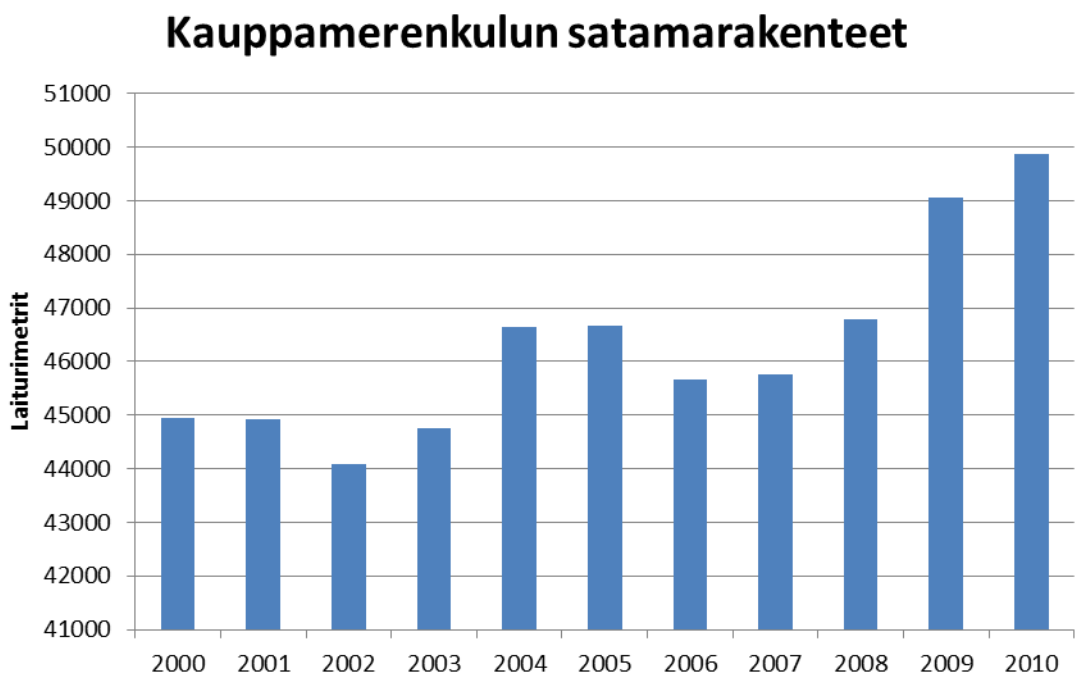
KUVIO 35. Kanavien määrä 1950 – 2010. (Liikennevirasto 2011a)

### 5.1.2 Laiturit

Suomen Satamaliittoon kuuluu 30 jäsensatamaa. Näistä suurin osa on kauppamerenkulun käytössä. Vuonna 2010 kauppamerenkulun satamien yhteislaituripituus oli 49 866 metriä. Suurimmat satamat laituripituutta tarkasteltaessa ovat Helsinki 11 046 metrillä,

Kotka 5 587 metrillä sekä Turku 5 000 metrillä. Pienimmät satamat ovat Merikarviassa sekä Savonlinnassa, joissa kummassakin on 80 metriä laituria. (Satamaliitto 2011c.)

Satamaliitto on tilastoinut laitureiden pituudet vuosien 2000 ja 2010 väliltä. Tämä kasvu näkyy kuviossa 36. Tänä aikana Satamaliiton jäsensatamien laituripituus kasvoi yhteensä 4 923 metriä. Eniten kasvoi Helsingin Satama, joka rakennutti Vuosaareen täysin uuden sataman. (Satamaliitto 2011c.)



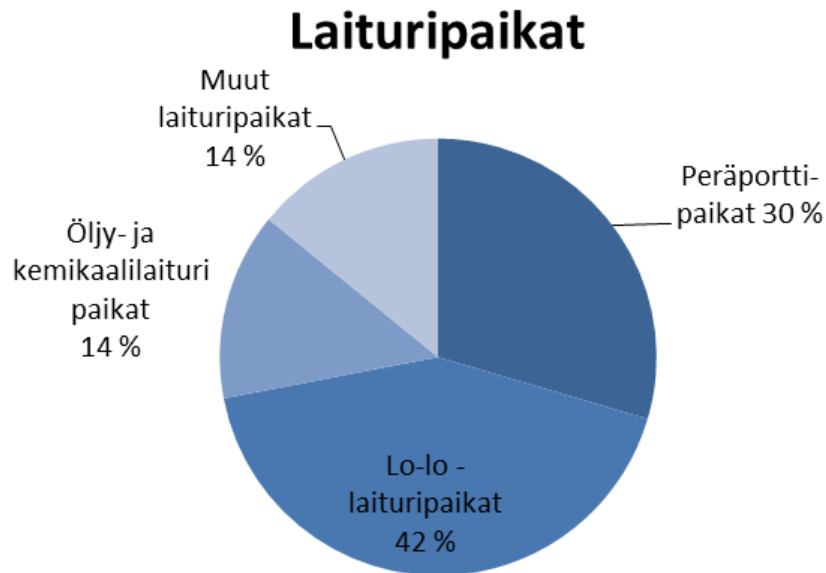
KUVIO 36. Satamaliiton jäsensatamien laiturimetrit vuosilta 2000 – 2010. (Satamaliitto 2011c)

Kauppamerenkulun satamalaiturit jaetaan

- peräporttipaikkoihin
- lolo-laituripaikkoihin
- öljy- ja kemikaalilaituripaikkoihin
- muihin laituripaikkoihin.

Näillä Satamaliiton alaisilla 30 satamalla on yhteensä 365 laituripaikkaa, joista valtaosa eli 151 kappaletta on nosturitoimisia lo-lo-paikkoja. Peräporttipaikkoja on 106 kappaletta, öljy- ja kemikaalilaituripaikkoja on 55 kappaletta ja muita laituripaikkoja 53 kappa-

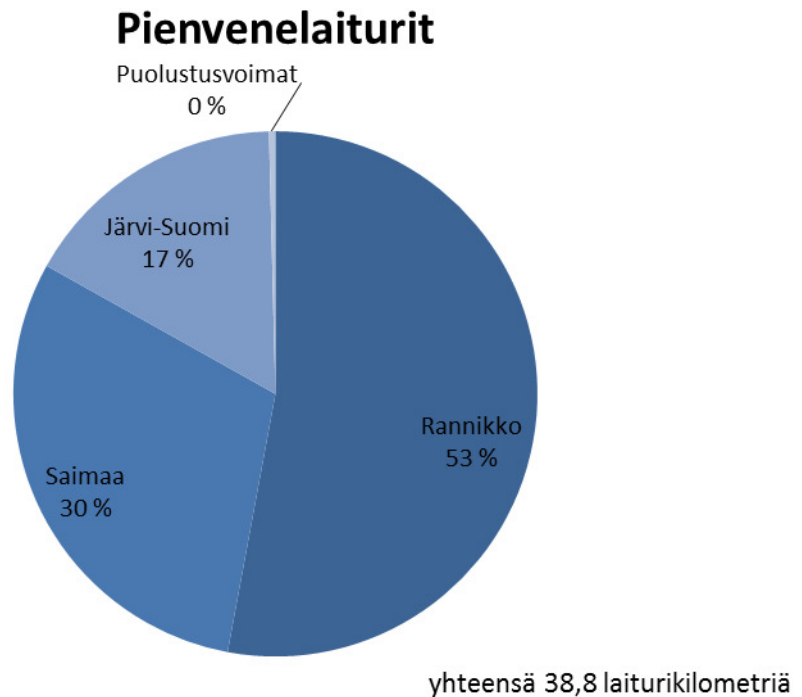
letta. Seuraavassa kuviossa näkyy laituripaikkojen tyyppijakauma prosenttilukuina vuonna 2010. (Satamaliitto 2011c.)



KUVIO 37. Kauppamerenkulun laituripaikat vuonna 2010. (Satamaliitto 2011c)

Lo-lo-paikkojen suuri määrä selittyy nykypäivänä kontteihin perustuvalla tavaraliikenteellä. Nykyiset tavarasatamat rakennetaan konttienkäsittelyä varten ja satamissa konttien käsittely tapahtuu satamanostureilla ja pinkkareilla. Peräporttipaikat ovat sekä autolauttojen että rahtilaivojen käytössä. Satamaliiton tilastojen (2011a) mukaan Suomessa käsiteltiin 1 245 869 konttia vuonna 2010.

Suomessa olevat satamarakenteet eivät rajoitu vain kauppamerenkulun käytössä oleviin, vaan näiden lisäksi löytyy myös yksityisveneilyyn tarkoitettuja satamia huomattava määrä. Tällä hetkellä Suomessa on arviolta noin 38 kilometriä pienvenelaitureita, jonka lisäksi löytyy myös luonnonsatamia sekä veneluiskia. Suurin osa pienvenelaitureista löytyy rannikolta. Kuvioista 38 näkyy, miten kyseessä olevat rakenteet jakautuvat rannikon, Järvi-Suomen sekä Saimaan vesistön kesken. (Saimaan käyntisatamat ja kanavat 2006, 31 – 254; Käyntisatamat 2011, 40 – 256; Veneilykesä 2011, 41 – 241.)



KUVIO 38. Pienvenelaiturit. (Saimaan käyntisatamat ja kanavat 2006, 31 – 254; Käyntisatamat 2011, 40 – 256; Veneilykesä 2011, 41 – 241)

Suurin osa, eli noin 20 kilometriä laiturirakenteita löytyy rannikon satamista. Rannikko käsittää itäisen ja läntisen Suomenlahden, Saaristomeren, Ahvenanmaan sekä Pohjanlahden. Seuraavaksi suurin määrä on Saimaalla, jossa laiturirakenteita on noin 12 kilometriä. Saimaahan kuuluu Saimaan kanavan lisäksi Enonkosken Iisalmen, Joensuun, Kuopion, Lappeenrannan, Puumalan, Savonlinnan ja Varkauden alueet. Kolmas merkittävä alue on Järvi-Suomi, jossa laitureita on noin 6 kilometriä. Järvi-Suomi kattaa sisävesistä Hämeen vesiteiden, Kansallisveden, Keiteleen, Näsijärven, Puula-Kyyveden, Päijänteen sekä Pyhäjärven alueet. Viimeisenä osa-alueena on rajavartioasemilla sijaitsevat Puolustusvoimien laiturit, joita on noin 150 metriä. (Saimaan käyntisatamat ja kanavat 2006, 31 – 254; Käyntisatamat 2011, 40 – 256; Veneilykesä 2011, 41 – 241.)

### 5.1.3 Padot

Suomessa on vesistötietojärjestelmän, VESTY:n (Suomen Ympäristökeskus 2011b) mukaan 3 980 padoksi luokiteltavaa rakennetta. Järjestelmä listaa käytössä olevien patojen lisäksi myös puretut sekä valmisteilla olevat padot. Näistä 1 932 on tällä hetkellä

käytössä, 436 on purettu, 267 on poistettu käytöstä ja 143 on suunnitteilla sekä 14 on rakenteilla.

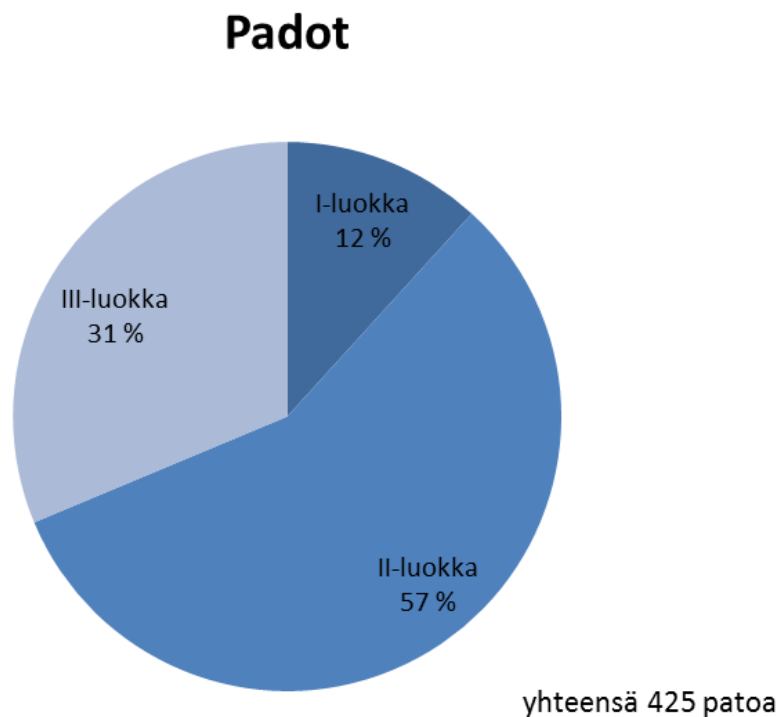
Suomen padoista 425 on luokiteltuja patoja. Patoluokkia on 3 ja padot jakautuvat niihin kuvion 39 mukaan. Patojen luokittelu tehdään Patoturvallisuuslain (2009) 3. luvun 11 §:n perusteella. (Suomen Ympäristökeskus 2011a.)

”Pato sijoitetaan vahingonvaaran perusteella johonkin seuraavista luokista:

- 1) 1-luokan pato, joka onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle;
- 2) 2-luokan pato, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle;
- 3) 3-luokan pato, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa.

Luokittelua ei tarvitse tehdä, jos patoturvallisuusviranomainen katsoo, että padosta ei aiheudu vaaraa. Tällaiseen patoon sovelletaan kuitenkin, mitä 15 §:ssä säädetään padon kunnossapidosta, 16 §:ssä padon käytöstä, 24 §:ssä onnettomuuksien ehkäisemisestä ja 6 luvussa näiden säännösten valvonnasta.” (Patoturvallisuuslaki 2009)

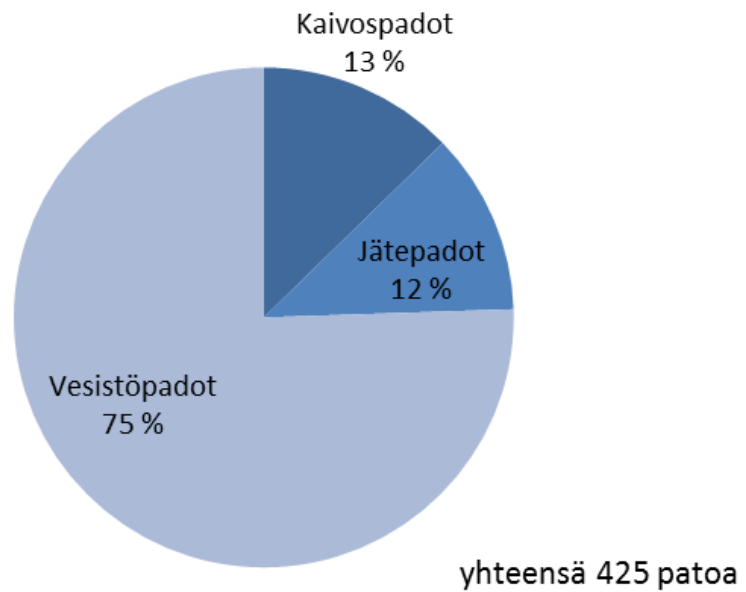




KUVIO 39. Suomen padot luokituksen mukaan vuonna 2011. (Suomen Ympäristökeskus 2011a; Suomen Ympäristökeskus 2011b)

Turvallisuuden lisäksi, padot luokitellaan myös käyttötarkoituksen mukaan. Nämä patotyyppit ovat kaivos-, jäte- ja vesistöpadot. Kuten kuviosta 40 näkyy, suurin osa Suomen padoista on vesistöpatoja, joka kattaa sekä vesistönsuojeluun että sähköntuottamiseen tarkoitettut patorakenteet. (Suomen Ympäristökeskus 2011a.)

## Patojen käyttötarkoitus



KUVIO 40. Patojen käyttötarkoitus vuonna 2011. (Suomen Ympäristökeskus 2011a)

### 5.1.4 Turvalaitteet

Suomen vesistöissä oli vuonna 2010 yhteensä 33 834 turvalaitetta. Suurin osa turvalaitteista on viittoja, joita on yhteensä 22 839 kappaletta. Turvalaitteista 29 090 on valaistuja. Taulukoista 7 ja 8 selviää, että suurin osa turvalaitteista on viittoja ja valtaosa turvalaitteista sijaitsee Järvi-Suomessa. (Liikennevirasto 2011b.)

TAULUKKO 7. Liikenneviraston turvalaitteet. (Liikennevirasto 2011b)

LIIKENNEVIRASTON YLLÄPITÄMÄT TURVALAITTEET 31.12.2010					
<b>VALAISTUT TURVALAITTEET</b>					
Turvalaitetyyppi / Alue	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Apuloisto	28	29	17	119	193
Linjamerkki	387	492	309	783	1971
Merimajakka	12	15	20	0	47
Muu merkki	0	0	0	7	7
Poiju	291	269	197	0	757
Reunamerkki	45	43	40	0	128
Sektoriloisto	81	163	42	114	400
Suuntaloisto	4	1	0	15	20
Tunnusmajakka	0	0	1	0	1
Tutkamerkki	20	25	6	0	51
Viitta	16	78	15	527	636
YHTEENSÄ	884	1115	647	1565	4211
<b>VALAISEMATTOMAT TURVALAITTEET</b>					
Turvalaitetyyppi / Alue	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Kummeli	164	366	34	1679	2243
Linjamerkki	265	438	318	1662	2683
Muu merkki	0	0	1	24	25
Poiju	32	69	7	0	108
Reunamerkki	1	65	1	0	67
Tunnusmajakka	8	11	12	0	31
Tutkamerkki	51	111	23	2	187
Viitta	2221	2631	1324	9926	16102
YHTEENSÄ	2742	3691	1720	13293	21446
<b>KAIKKI TURVALAITTEET</b>					
Turvalaitetyyppi / Alue	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Apuloisto	28	29	17	119	193
Kummeli	164	366	34	1679	2243
Linjamerkki	652	930	627	2445	4654
Merimajakka	12	15	20	0	47
Muu merkki	0	0	1	31	32
Poiju	323	338	204	0	865
Reunamerkki	46	108	41	0	195
Sektoriloisto	81	163	42	114	400
Suuntaloisto	4	1	0	15	20
Tunnusmajakka	8	11	13	0	32
Tutkamerkki	71	136	29	2	238
Viitta	2237	2709	1339	10453	16738
YHTEENSÄ	3626	4806	2367	14858	25657

TAULUKKO 8. Muiden turvalaitteet. (Liikennevirasto 2011b)

MUIDEN KUIN LIIKENNEVIRASTON YLLÄPITÄMÄT TURVALAITTEET 31.12.2010					
<b>VALAISTUT TURVALAITTEET</b>					
Turvalaitetyyppi / Alue	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Apuloisto	3	7	5	17	32
Linjamerkki	62	62	106	16	246
Merimajakka	0	0	0	0	0
Muu merkki	5	6	2	0	13
Poiju	52	68	23	2	145
Reunamerkki	1	0	0	0	1
Sektoriloisto	10	21	3	1	35
Suuntaloisto	0	0	0	0	0
Tutkamerkki	2	0	0	0	2
Viitta	23	29	2	5	59
YHTEENSÄ	158	193	141	41	533
<b>VALAISEMATTOMAT TURVALAITTEET</b>					
Turvalaitetyyppi / Alue	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Kummeli	13	107	14	115	249
Linjamerkki	35	217	211	88	551
Muu merkki	20	1	7	0	28
Poiju	16	13	2	33	64
Reunamerkki	0	0	0	0	0
Tunnusmajakka	0	3	3	0	6
Tutkamerkki	3	6	0	0	9
Viitta	734	877	1789	3337	6737
YHTEENSÄ	821	1224	2026	3573	7644
<b>KAIKKI TURVALAITTEET</b>					
Turvalaitetyyppi / Alue	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Apuloisto	3	7	5	17	32
Kummeli	13	107	14	115	249
Linjamerkki	97	279	317	104	797
Merimajakka	0	0	0	0	0
Muu merkki	25	7	9	0	41
Poiju	68	81	25	35	209
Reunamerkki	1	0	0	0	1
Sektoriloisto	10	21	3	1	35
Suuntaloisto	0	0	0	0	0
Tunnusmajakka	0	3	3	0	6
Tutkamerkki	5	6	0	0	11
Viitta	757	906	1791	3342	6796
YHTEENSÄ	979	1417	2167	3614	8177
<b>KAIKKI MERENKULUN TURVALAITTEET</b>					
	Suomenlahti	Lounais-Suomi	Länsi-Suomi	Järvi-Suomi	YHTEENSÄ
Liikenneviraston ylläpitämät	3626	4806	2367	14858	25657
Kuntien ja yksityisten ylläpitämät	979	1417	2167	3614	8177
YHTEENSÄ	4605	6223	4534	18472	33834

### 5.1.5 Vesiväylät

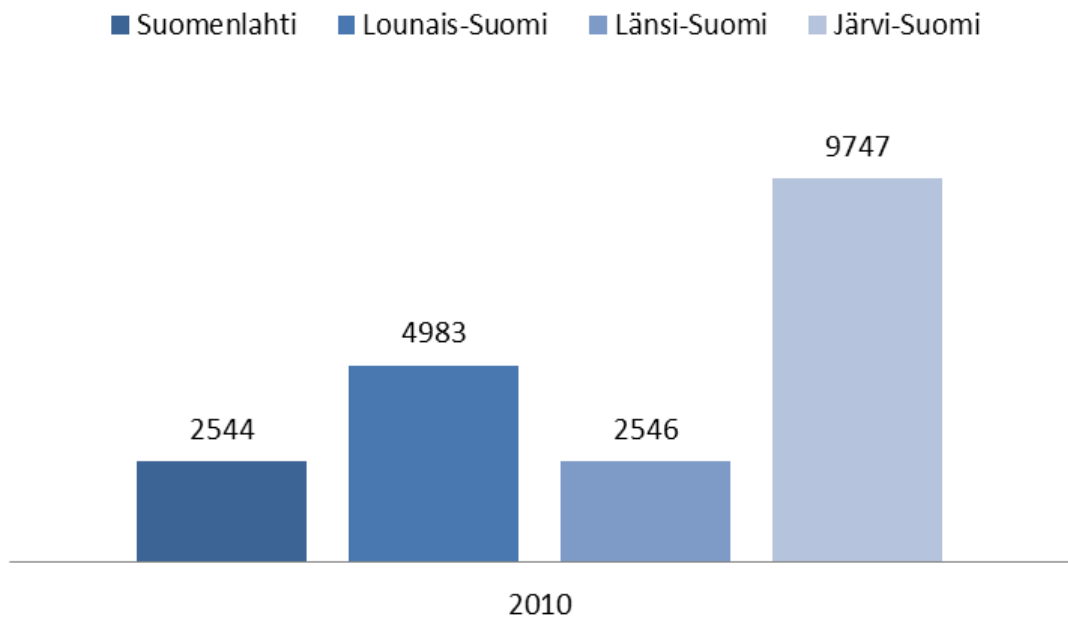
Vuonna 2010 Suomessa oli vesiväyliä 19 820 väyläkilometriä. Näistä väylistä suurin osa on Liikenneviraston ylläpitämiä, mutta noin 3 600 kilometriä on muiden toimijoiden vastuulla. (Liikennevirasto 2011c.)

Suomen vesiväylät voidaan jakaa alueittain

- Suomenlahdella
- Lounais-Suomessa
- Länsi-Suomessa
- Järvi-Suomessa sijaitseviin vesiväyliin (Liikennevirasto 2011c.).

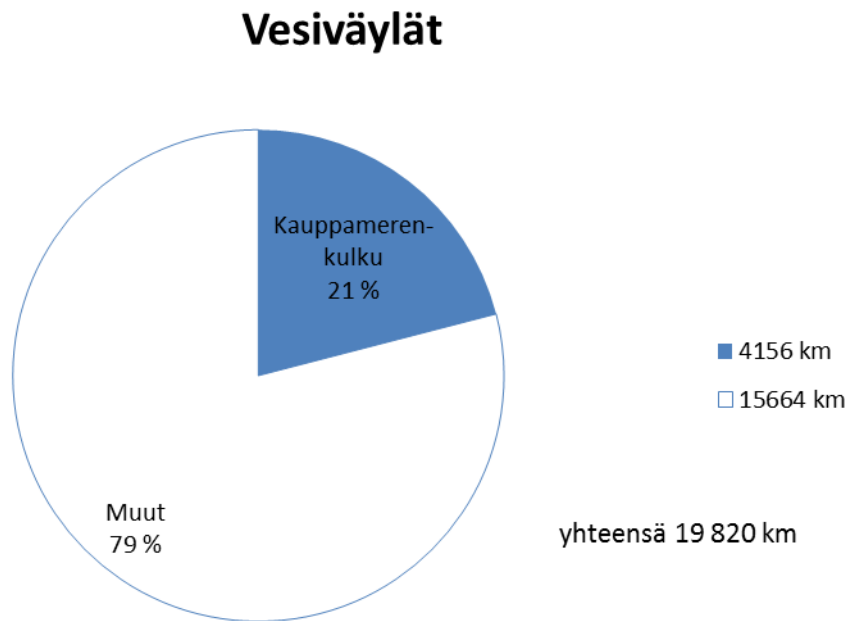
Kuviossa 41 vesiväyläkilometrit on jaoteltu edellä mainittujen alueiden mukaan. Valta-osa vesiväylistä on Järvi-Suomessa sijaitsevia sisävesiväyliä. Sisävesiväylien yhteispituus on 9 747 kilometriä, kun taas rannikolla sijaitsee yhteensä 10 073 kilometriä vesiväyliä. (Liikennevirasto 2011c.)

## Vesiväyläkilometrit alueittain



KUVIO 41. Suomen vesiväylät alueittain vuonna 2010. (Liikennevirasto 2011c)

Kuviosta 42 näkyy, miten nämä vesiväylät jakautuvat käyttötarkoituksen mukaan kauppamerenkulun käyttämiin sekä muihin vesiväyliin (Liikennevirasto 2011c).



KUVIO 42. Suomen vesiväylät käyttötarkoituksen mukaan vuonna 2010. (Liikennevirasto 2011c)

## 5.2 Sektorin infrarakenteiden omistajat

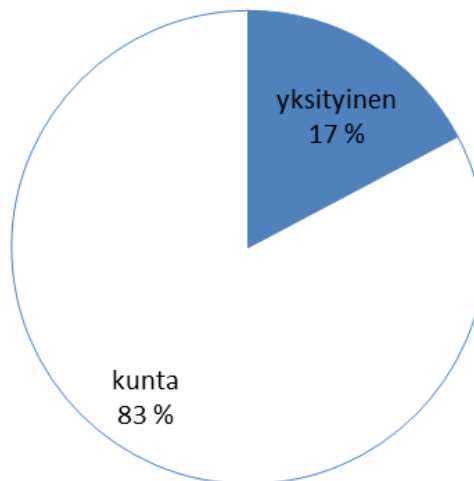
### 5.2.1 Satamat

Kuten kuviosta 43 näkyy, suurin osa kauppamerenkulun 29 satamista on kuntien omistuksessa. Näistä HaminaKotka ja Joensuun Satama ovat kuntien omistamia osakeyhtiöitä, muut ovat joko suoraan osa kunnan organisaatiota tai kunnallisia liikelaitoksia. Näistä 29:stä satamasta viisi on yksityisten omistuksessa. (Tornio 2003; Port of Tolkkinen 2010, 2; Hangon Satama 2011; Helsingin Satama 2011; Kalajoen Satama 2011; Kristiinankaupunki 2011; Kuopio 2011; Lappeenranta 2011; Loviisa 2011; Merikarvia 2011; Naantalın Satamalaitos 2011; Oulun Satama 2011; Pietarsaaren Satama 2011; Porin Satama 2011; Raahen Satama 2011, 3; Savonlinna 2011; Turun Satama 2011, 3; Vaasan Satama 2011; Yleisradio 2011; HaminaKotka Satama Oy 2012; Inkoo Shipping

2012; Kaskinen 2012; Kemin Satama 2012; Kokkolan Satama 2012; Neste Oil 2012b; Rauman Satama 2012; Varkaus 2012.)

Yksityisiä satamia ovat Inkoon molemmat satamat, Kristiinankaupunki, Sköldvik sekä Tolkkinen. Inkoon satamista suurempi on yleinen kaupallinen satama, joka erikoistuu bulk-materiaalien käsittelyyn. Toinen Inkoon satama on Fortumin voimalaitoksen käytössä. Sköldvikin satama taas on Neste Oilin öljynjalostamon yhteydessä oleva satama. Tämä on tonnimäärältään Suomen suurin satama ja sen kautta kuljetetaan raakaöljyä, öljytuotteita, teollisuuden syöttöaineita, kaasuja ja kemikaaleja. Neljäs yksityinen satama on Tolkkisten satama, joka aloitti toimintansa 2010, kun nykyinen operaattori osti satamatoiminnan Stora Ensolta. Kristiinankaupungin Karhusaaren Satama on Pohjolan Voima Oy:n omistuksessa. (Port of Tolkkinen 2010, 2; Kristiinankaupunki 2011; Inkoo Shipping 2012; Neste Oil 2012a.)

### Kauppamerenkulun satamien omistus

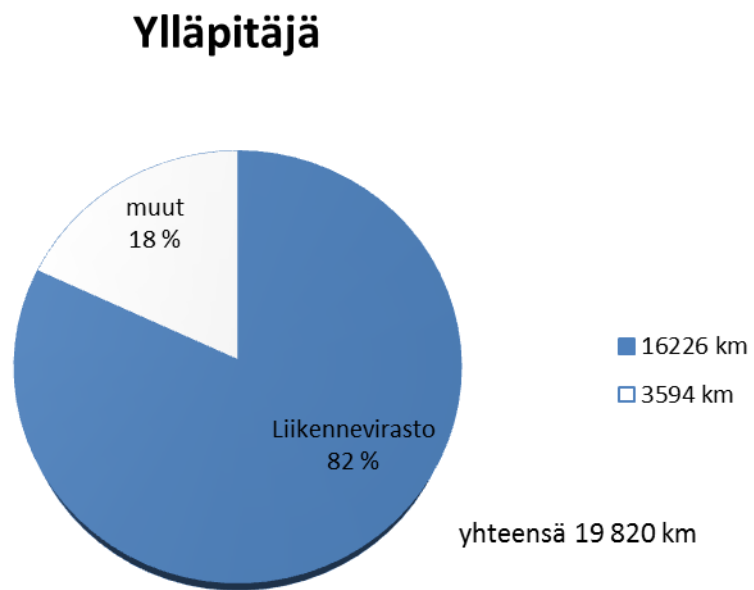


KUVIO 43. Kauppamerenkulun satamien omistus.

Jakaumasta näkyy, että Suomen rahtiliikenne painottuu suurelta osin kunnallisille toimijoille, kun yksityisistä satamista kaksi huolehtii satamaoperaattorinsa omista kuljetuksista. Nämäkin kaksi eli Fortum ja Neste Oil ovat tänä päivänä vielä valtionyhtiöitä, jolloin aidosti yksityisiä satamia ovat vain Inkoo ja Tolkkinen.

### 5.2.2 Vesiväylät

Vesiväylien ollessa vesistöjä eikä niinkään ihmisen tekemiä rakenteita, otettiin tarkasteluun omistajuuden sijaan ylläpitäjät. Vuonna 2010 suurinta osaa vesiväylistä ylläpiti Liikennevirasto, jonka vastuulla oli 16 226 väyläkilometriä. Väylien kokonaispituuden ollessa 19 820 kilometriä, muiden toimijoiden vastuulle jäi 3594 väyläkilometriä. Ylläpitäjien prosenttijakauma on nähtävillä kuviossa 44. (Liikennevirasto 2011c.)



KUVIO 44. Vesiväylien ylläpitäjät. (Liikennevirasto 2011c)

## 5.3 Tuotanto

### 5.3.1 Kanavat, vesiväylät ja turvamerkit

Vesiväylänpidossa pääpaino on vesiväylien ja liikennepalveluiden palvelutason ylläpitäminen ja kehittäminen sekä merenkulun turvallisuuden edistäminen. Toimenpiteillä keskitytään poistamaan madaltumia, päivittämään ja uusimaan meriliikenteen ohjauksen laitteistoja ja järjestelmiä sekä korjaamaan kiinteitä ja kelluvia turvalaitteita, kanavia ja sulkurakenteita sekä silta- ja uittojohteita. (Valtiovarainministeriö 2011.)

Valtiovarainministeriön laatiman valtion talousarvioesityksen (2010; 2011) mukaan perusväylänpidon menot ovat vesiväylien osalta vuosittain noin 60 – 70 miljoonaa euroa. Tämä on murto-osa tien- ja radanpidon panostuksista, sillä tienpidolla menot liikkuvat 500 – 600 miljoonassa eurossa ja radanpidolla 300 – 400 miljoonassa eurossa.

”Määrärahaa saa käyttää:

- 1) väylien uus- ja laajennusinvestoinneista ja niiden hankesuunnittelusta (ml. kehittämishankkeiden hankesuunnittelu), korvausinvestoinneista, ylläpidosta, hoidosta, käytöstä, merikartoituksesta, liikenteenhallinnasta, talvimerenkulun avustamisesta, liikenteen suunnittelusta, väylänpidon omaisuushallinnasta ja muista väylänpitäjän vastuulle kuuluvista tehtävistä aiheutuvien menojen sekä väylänpidosta aiheutuvien vahingonkorvauksien maksamiseen
- 2) toimintamenomäärärahan vakiosisältöisen käyttötarkoituksen mukaisesti sellaisten välttämättömien lakisääteisten velvoitteiden tekemiseen, joista voi aiheutua menoja myös tulevana varainhoitovuosina
- 3) EU-rahastojen tuella toteutettavien hankkeiden omarahoitusosuutta koskevien menojen maksamiseen
- 4) aikaisempina vuosina myönnettyistä sopimusvaltuuksista aiheutuvien menojen maksamiseen
- 5) väliaikaisesti radanpidon materiaalitoimituksien maksamiseen ennen materiaalin kohdentamista sijoitusmenomomentille budjetoiduille väylien kehittämishankkeille” (Valtiovarainministeriö 2011.)

Vuonna 2009 sovitun kanavan vuokrasopimuksen mukaisesti Suomi maksaa Venäjälle vuosittaista vuokraa Saimaan kanavasta. 50-vuotinen vuokrasopimus tuli voimaan 1.1.2011. Sopimuksen mukaisesti Suomi maksaa vuokraa noin 1,4 miljoonaa euroa. Vuokra koostuu kiinteästä 1,22 miljoonan euron osuudesta sekä sen päälle lisättävästä alusten bruttovetoisuudesta määräytyvästä osuudesta. Tämä 180 000 euron lisäosa pe-



rustuu 2011 arvioon 1,75 miljoonan tonnin tavarakuljetuksesta sekä matkustajaliikenteestä. Näiden yhteismäärän arveltiin olevan 2 744 000 tonnia. (Valtiovarainministeriö 2010.)

Vesiväylänpidon toteutuneet bruttokulut olivat 67 miljoonaa euroa vuonna 2009 ja 79 miljoonaa euroa vuonna 2010. Tulojen jälkeen nettomenoiksi jäi 64 miljoonaa euroa vuonna 2009 ja 77 miljoonaa euroa vuonna 2010. (Valtiovarainministeriö 2010; Valtiovarainministeriö 2011.)

Vuoden 2011 talousarviossa vesiväylänpidon bruttomenoiksi arvioitiin 70 miljoonaa euroa ja 2012 esitykseksi ehdotetaan 92 miljoonaa euroa. 2011 tulojen arvioidaan jäävän nolliin, kun 2012 esityksen mukaan tulot laskisivat nettomenoja noin miljoonalla eurolla. (Valtiovarainministeriö 2011.)

Valtiovarainministeriön talousarvioesitysten (2010; 2011) mukaan vuosien 2009 – 2011 välisenä aikana toteutettiin 4 suurta vesiväylähanketta. Nämä olivat väylän syventämishankkeita Naantalissa, Raahessa, Haminassa ja Porin Mäntyluodossa. Näiden vuosien investoinnit jakautuivat seuraavasti:

- 19,4 miljoonaa euroa vuonna 2009
- 16,1 miljoonaa euroa vuonna 2010
- 5,9 miljoonaa euroa vuonna 2011

Kunnossapitotöiden osalta vesiväylien, kanavien ja merenkulun turvalaitteiden rahoitus vaihtelee budjetin ja tarpeen mukaan vuosittain. Kunnossapidosta vastaava organisaatio on myös vaihdellut vuosittain. 2009 siitä vastasi Merenkulkulaitos, 2010 Liikenneviraston Meriosasto ja 2011 Liikenneviraston Kunnossapitotoimiala.

Vesiväylien ylläpitoon uppoaa vuosittain noin 6 – 8 miljoonaa euroa. Tämä käsite sisältää väylien lisäksi turvalaitteiden, majakoiden ja kanavien ylläpitokustannukset. Tästä samasta rahasta kilpailee myös talviylläpito, joten talvella tehtävien jäänmurtotöiden määrä vaikuttaa suoraan muiden ylläpitotoimien määrärahoihin. Lisäksi vuoden 2012 talousarvioesityksessä (Valtiovarainministeriö 2011) on varattu jäänmurtopalvelujen määrärahatason tarkistukseen 4 miljoonaa euroa. Edellä mainitun 6 – 8 miljoonan euron

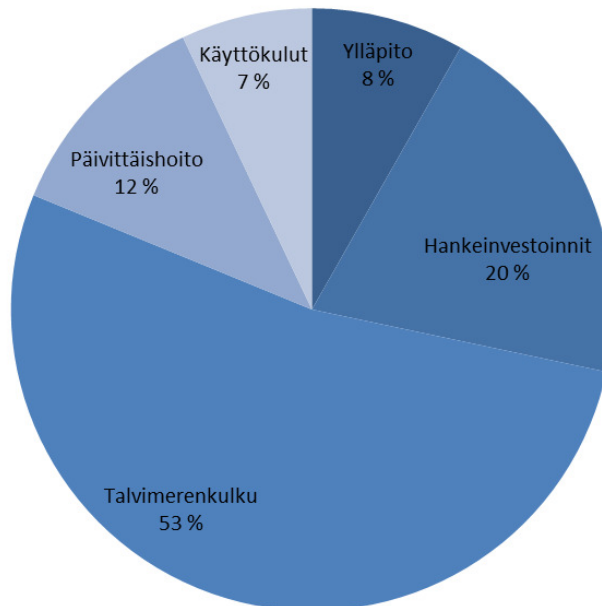
lisäksi vesiväylien, turvalaitteiden ja majakoiden päivittäishoitoon käytetään noin 10 miljoonaa euroa vuodessa. Myöskään kanavien kokonaiskulut eivät jää tähän 6 – 8 miljoonan summaan vaan lisäksi niiden vuosittaiset käyttökulut nousevat noin 6 miljoonaan euroon.

Talvimerenkulun toteutuneet kustannukset olivat 45 miljoonaa euroa vuonna 2010. 2011 arvion mukaan kustannukset laskevat 35,2 miljoonaan euroon, mutta 2012 esityksessä määräraha on nostettu 55 miljoonaan euroon. Tämä summa on mitoitettu 840 toimintapäivälle. (Valtiovarainministeriö 2011.)

Merikartoituksen vuosittainen budjetti on 8 miljoonaa euroa. Sen arvioidaan säilyvän samana 2010 vuodesta eteenpäin. Tämä määräraha on tarkoitettu merenmittaukseen ja merikarttojen valmistukseen. (Valtiovarainministeriö 2011.)

Kuviossa 45 näkyy miten sektorin investoinnit jakautuvat vuosittain. Kuviossa on väylänpidon määrärahat sekä hankeinvestoinnit vuodelta 2011. Tuotannon arvo euroissa löytyy taulukosta 9.

### Vesiväylien tuotannon arvo



KUVIO 45. Vesiväylien tuotannon arvo. (Valiovarainministeriö 2010; Valtiovarainministeriö 2011)

TAULUKKO 9. Vesiväylien tuotannon arvo euroissa. (Valtiovarainministeriö 2010; Valtiovarainministeriö 2011)

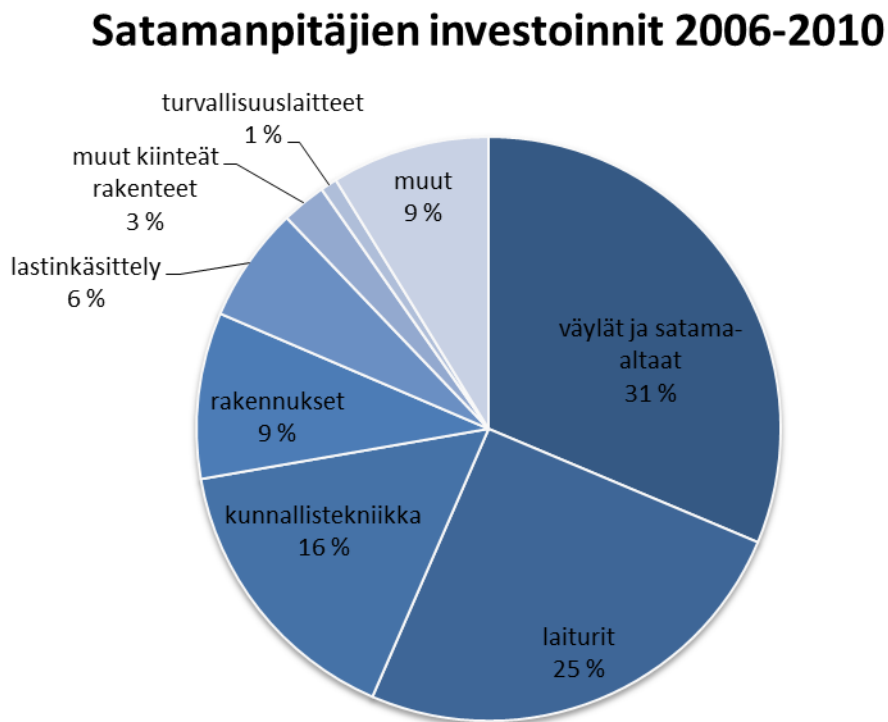
käyttökohde	miljoonaa euroa
ylläpito	7
hankeinvestoinnit	17
talvimerenkulku	45
päivittäishoito	10
käyttökulut	6

#### 5.3.2 Satamat

Liikenneviraston (2010, 11) mukaan vuosina 2006 – 2010, vuosittaiset satamainvestoinnit olivat noin 200 miljoonaa euroa. Tästä 809,1 miljoonaa euroa tuli satamanpitäjil-

tä ja 189,6 miljoonaa euroa satamaoperaattoreilta. Yhteensä satamiin investoitiin 999 miljoonaa euroa kyseisellä aikavälillä.

Satamanpitäjien investoinneista suurimmat kohdistuivat väyliin ja satama-altaisiin. Muita merkittäviä kohteita olivat laiturit sekä kunnallistekniikka. Kuviosta 46 näkyy miten investoinnit jakautuivat eri kohteisiin. (Liikennevirasto 2010, 12.)



KUVIO 46. Satamanpitäjien investoinnit vuosina 2006-2010. (Liikennevirasto 2010, 12)

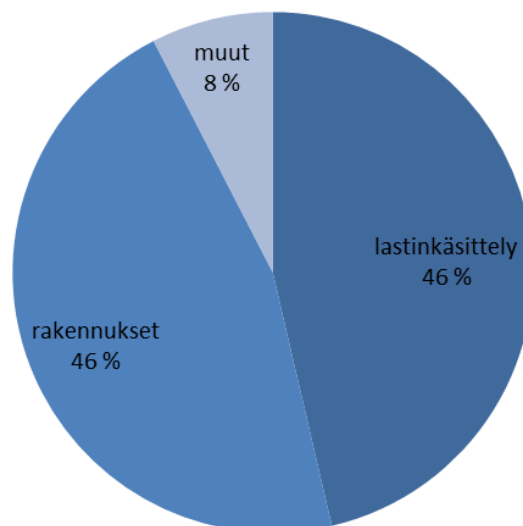
Suurimmat investoinnit satamanpitäjien osalta tehtiin Helsingissä, jossa Helsingin Satama investoi yhteensä 476,0 miljoonaa euroa satamiinsa. Tämä selittyy jo mainitulla Vuosaaren sataman rakentamisella. Muita suuria investoijia olivat Kotkan Satama Oy (56,9 miljoonaa euroa), Raahen satama (38,1 miljoonaa euroa), Porin Satama (32,7 miljoonaa euroa), Kokkolan Satama (31,4 miljoonaa euroa), Haminan Satama Oy (27,9 miljoonaa euroa), Turun Satama (26,5 miljoonaa euroa), Oulun Satama (21,0 miljoonaa euroa), Hangon Satama (15,9 miljoonaa euroa), Naantalin Satama (13,1 miljoonaa euroa) sekä Rauman Satama (10,8 miljoonaa euroa). (Liikennevirasto 2010, 13, 14.)

Investointikohteita Vuosaaren sataman ohella olivat

- huoltoruoppaukset
- kenttäalueet
- kulunvalvontajärjestelmät
- laiturit
- meriväyliä ja satama-alueiden syventämiset
- varastot
- väylien levennykset. (Liikennevirasto 2010, 13, 14.)

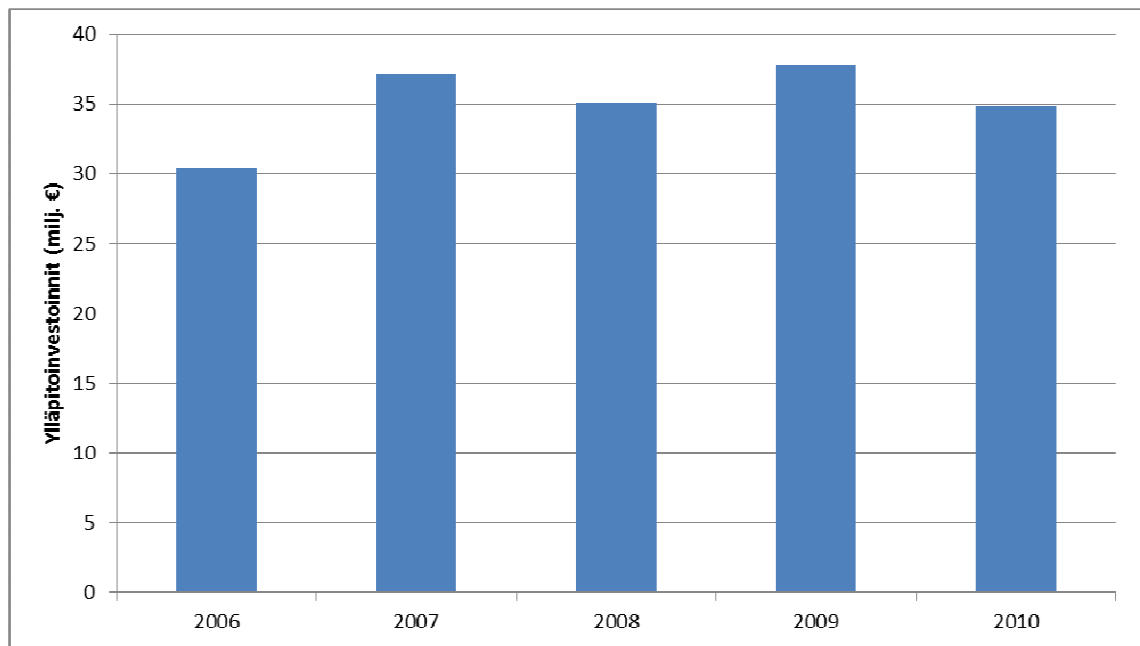
Satamaoperaattorien kohdalla kohteita oli vähemmän, sillä niiden investoinnit voidaan jakaa lastinkäsittelyyn, rakennuksiin sekä muihin kohteisiin tehtäviin panostuksiin. Yleensä suurin osa operaattorien investoinneista tehdään lastinkäsittelylaitteisiin konekannan vanhetessa, mutta kyseisinä vuosina suuria investointeja rakennuksiin aiheutti Vuosaaren sataman rakentaminen. Kuviosta 47 näkyy miten satamaoperaattorien investoinnit jakautuivat edellämainittujen kolmen kohteen välillä. (Liikennevirasto 2010, 12.)

### Satamaoperaattorien investoinnit 2006-2010



KUVIO 47. Satamaoperaattorien investoinnit vuosina 2006-2010. (Liikennevirasto 2010, 12)

Ylläpitokustannusten osuus satamainvestoinneista 2005-2010 välillä oli vuosittain noin 30 – 38 miljoonan euron luokkaa. Kuviosta 48 näkyy, ettei investointien määrässä ole näkyvissä selvää trendiä nousu- tai laskusuuntaan vaan se vaihtelee vuosittain rakenteiden kunnon sanelemana. (Satamaliitto 2011b.)



KUVIO 48. Satamaliiton jäsensatamien ylläpitoinvestoinnit 2005-2010. (Satamaliitto 2011b)

#### 5.4 Vesiliikenneinvestointien yhteenveto

Vesiliikenteeseen investoidaan vuosittain 270 – 314 miljoonaa euroa. Taulukosta 10 näkyy kustannusten jakautuminen investointikohteiden kesken.

TAULUKKO 10. Vuosittaiset vesiliikenneinvestoinnit. (Liikennevirasto 2010, 12; Valtiovarainministeriö 2010; Valtiovarainministeriö 2011)

käyttökohde	miljoonaa euroa
kanavat	8 – 9
turvamerkit	2 – 3
satamat	200
vesiväylät	60 – 92

## **6 TULOSTEN TARKASTELU**

### **6.1 Tulosten yhteenveto**

#### **6.1.1 Vesihuolto**

Vesihuolto-osion tiedot on koottu kyselytutkimuksen avulla. Kysely lähetettiin satunnaisotannalla valituille 102 vesihuoltolaitokselle. Vastauksia kertyi 14, jonka lisäksi tulosityhteenvetoon on koottu tiedot kolmen vesihuoltolaitoksen toimintakertomuksista. Investointien osalta otosta laajennettiin sisällyttämällä siihen Pohjois-Savon ELY-keskuksen vuonna 2010 tekemän tutkimuksen tulokset. Näiden tietojen perusteella koottiin yhteenveto, johon työssä esitetyt vesihuoltotiedot perustuvat.

Yhteenvedon avulla tehtiin arvio Suomen vesihuollon rakenteiden määristä ja investoinneista vertaamalla vastanneiden vesihuoltolaitosten verkostojen yhteispituutta Suomen vesihuoltoverkoston kokonaispituuteen. Täten sekä vesijohto- ja viemäriverkostoille määräytyi eri vertailuluvut. Näiden vertailulukujen avulla voitiin koota arvio verkoston nykytilasta infrarakenteiden ja investointien suhteen. Kyselyyn vastanneet vesihuoltolaitokset kattavat 5,8 % Suomen vesijohtoverkostosta ja 12,4 % viemäriverkostosta. Investointien osalta otoksen vesihuoltolaitokset kattavat 15,7 % Suomen vesijohtoverkostosta ja 18,2 % viemäriverkostosta.

Tutkimuksessa selvisi, että rakentamisen arvo tarkasteluvuosina oli 157 – 211 miljoonaa euroa. Vuosien 2010 ja 2011 rakentamisinvestoinnit olivat samalla tasolla, mutta 2009 ja 2010 välillä ne nousivat 54 miljoonaa euroa. Saneerausinvestoinnit olivat tarkasteluvuosina noususuuntaisia ja vaihtelivat 127 – 221 miljoonan euron välillä. Vuosittain suoritettavien ylläpitotöiden arvo oli kahtena ensimmäisenä tarkasteluvuonna 150 ja 142 miljoonaa euroa, mutta vuonna 2011 ylläpitoinvestoinnit nousivat 227 miljoonaan euroon. Vesihuollon suunnittelutöihin tehtävissä investoinneissa ei näkynyt suurta vaihtelua ja niiden arvo liikkui vuosittain 12 – 14 miljoonan euron välillä.



Yhteensä vesihuoltorakenteisiin investoitiin tarkasteluvuosina 1 628 miljoonaa euroa. Suurimmat investoinnit tehtiin 2011, jolloin niiden suuruus oli 670 miljoonaa euroa. Nousua edellisvuoteen verrattuna oli 160 miljoonaa euroa.

Haja-asutusalueiden osalta yhden jätevedenpuhdistamon arvioitu keski-investointi on 12 525 euroa. Jätevesihuollon ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen päivittäminen uuden jätevesilain mukaiseksi maksaisi arviolta 3,76 miljardia euroa ja niiden vuosittaisten käyttökustannusten arvo olisi 300 miljoonaa euroa.

### **6.1.2 Vesiliikenne**

Vesiliikenneosiossa tutkittiin kanavia, patoja, satamia, turvalaitteita ja vesiväyliä. Tutkimus tehtiin pääosin kirjallisuustutkimuksena.

Tutkimuksessa selvisi, että Suomessa on yhteensä 32 toiminnassa olevaa kanavaa ja niiden yhteispituus on 45 330 metriä. Suurin Suomen kanavista on Saimaan kanava 23 300 metrin pituudellaan. Näistä kanavista suurin osa toimii tänä päivänä itsepalveluluilla. Kanavien vuosittaiset käyttökulut ovat noin 6 miljoonaa euroa ja niiden ylläpitoon käytetään osa 6 – 8 miljoonan euron määrärahasta, joka jaetaan kanavien, turvalaitteiden sekä vesiliikenneväylien ylläpitotöiden kesken.

Satamien osalta tutkittiin kauppamerenkulkuun ja veneilyyn tarkoitettuja satamia. Kauppamerenkulun osalta tarkastelun kohteena oli Satamaliiton 30 jäsensatamaa. Näillä 30 satamalla on 49 866 metriä laiturirakenteita ja 365 laituripaikkaa.. Suurimmat satamat sijaitsevat Helsingissä, Kotkassa ja Turussa. Vuosien 2006 ja 2010 välillä satamiin investoitiin yhteensä 999 miljoonaa euroa, jolloin vuosittainen investointi on noin 200 miljoonaa euroa. Investoinneista suurin osa kohdistui väyliin ja satama-altaisiin. Pienvenelaitureita Suomessa on arviolta 38 kilometriä, joista suurin osa sijaitsee rannikkoalueilla.

Suomessa on tällä hetkellä 1 932 käytössä olevaa patoa. Padot on luokiteltu niiden aiheuttaman vaaran mukaan. Luokiteltujen patojen määrä on 425 kappaletta. Näistä suurin osa on vesistöpatoja.

Suomen vesistöissä oli 33 834 turvalaitetta vuoden 2010 lopulla. Turvalaitteiden ylläpitoon investoidaan vuosittain osa aiemmin mainitusta 6 – 8 miljoonan euron määrärahas-  
ta, joka jaetaan kanavien, turvalaitteiden sekä vesiliikenneväylien ylläpitotöiden kesken.

Kansallisen vesiväyläverkoston pituus on 19 820 kilometriä. Suurin osa väylistä sijaitsee Järvi-Suomessa. Vesiväylienpitoon käytetään vuosittain noin 60 – 92 miljoonaa euroa. Tämä jakautuu hankeinvestointeihin, ylläpitoon sekä talvimerenkulun aiheuttamiin kustannuksiin. Talvimerenkulun kustannus vaihtelee 35 – 55 miljoonan euron välillä talven pituudesta ja rajuudesta riippuen.

## **6.2 Tulosten arviointi**

### **6.2.1 Vesihuolto**

Kyselyn alhaisesta vastausprosentista voi päätellä kysymysten määrän tai tarkkuuden vaikuttaneen vastausinnokkuuteen. Lomakkeita lähetettiin 102 ja vastauksia saatiin karhukierrosten jälkeen 14. Tämän lisäksi koostin arvion kolmen vesihuoltolaitoksen toimintakertomuksen pohjalta. Vaikka tavoiteltu 2 % otos ylittyi verkstopituuksien osalta, olisi suurempi vastausten lukumäärä ollut toivottavaa tarkkuuden parantamiseksi. Tämän vuoksi otosta laajennettiin sisällyttämällä siihen Pohjois-Savon ELY-keskuksen tekemän tutkimuksen tulokset investointien osalta.

Tulosten yhteenvedossa otin huomioon vesihuoltolaitosten panostusten suuruuden sekä niiden suhteen kahteen muuhun tarkasteluvuoteen. Jos jokin yksittäinen investointi erotui huomattavasti, se jätettiin huomioimatta, jotta saatu tulos olisi mahdollisimman todenmukainen suhteutettuna koko maan vesihuoltoverkostoon. Olennaista tulosten yhteenvedossa oli, että kaikki vastaukset olivat yhdenvertaisia eikä vesihuoltolaitoksen koko vaikuttanut tulosten painoarvoon.

Kyselyn vastausprosentti olisi voinut nousta, jos se olisi suoritettu kirjeitse tai puhelimitse. Lomakkeen aikaa vievän luonteen vuoksi puhelinkyselyyn käytettävän lomakkeen olisi tullut olla tiivistetympi.

### **6.2.2 Vesiliikenne**

Vesihuoltoliikenneosion tiedot kerättiin pääosin kirjallisuustutkimuksena. Lähteinä käytettiin erinäisiä julkaisuja, tietokantoja, tilastoja sekä tutkimuksia. Mahdollisuuksien mukaan tietoja tarkastettiin useammasta paikasta. Toisin kuin vesihuolto-osion kanssa, vesiliikennesektorilta oli olemassa paljon kattavia julkaisuja. Näiden lisäksi hankin tarkentavia tietoja myös sähköpostitse muun muassa ELY-keskukselta ja Liikennevirastolta.

### **6.3 Jatkotutkimusehdotus**

Tutkimusta tehdessä selvisi kuinka hajallaan suuri osa tiedoista on. Esimerkiksi vesihuollon nykytilasta ei ole olemassa virallista ajantasaista tietoa. Viimeisin julkaisu asiasta oli vuodelta 2002. Vesihuollon infrarakenteista tai niihin tehtävistä investoinneista ei ole myöskään olemassa koko maan kattavaa tietokantaa, joka pitäisi kirjata tässä opinnäytetyössä esitellyistä tunnusluvuista. Osa vesihuoltolaitoksista oli myös samassa tilassa, jossa tietoa joko ei ollut saatavilla tai sitä ei ole eritelty. Tarkemman kuvan saamiseksi vesihuollon nykytilasta olisi vesihuoltolaitosten tilastoja seurattava vuositason.

Vesiliikennetietojen keruussa suurin ongelma oli tietojen hajanaisuus. Ajantasaista tietoa löytyä suuri määrä, mutta sitä ei ole kerätty yhteen paikkaan. Patojen osalta tilanne on ongelmallisempi. Suomen Ympäristökeskuksella on tietokanta patorakenteista, mutta se ei ole täysin ajan tasalla eikä tutkimusteni mukaan ole olemassa kerättyä tietoa patoihin tehtävistä investoinneista. Myös pienvenesatamien nykytila kaipaisi lisäselvityksiä, sillä tässä opinnäytetyössä esitetyt rakennemäärät perustuvat veneilyoppaiden pohjalta tehtyyn arvioon eikä tarkkaan tilastotietoon.

## 7 LÄHTEET

Aho, L. 2012. Vesihuoltokysely. Julkaisematon.

Air-Ix Ympäristö Oy. 2005. Tammelan kunta. Vesihuollon kehittämissuunnitelma. Luettu 23.3.2012.

[http://www.tammela.fi/attachments/tekla/tammelan\\_vhks.doc](http://www.tammela.fi/attachments/tekla/tammelan_vhks.doc)

Fortum. 2012. Omistajat. Luettu 6.2.2012.

<http://www.fortum.com/fi/sijoittajat/osaketietoa/suurimmat-osakkeenomistajat/pages/default.aspx>

Hangon Satama. 2011. Hangon Satama. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofhanko.fi/index.php>

HaminaKotka Satama Oy. 2012. HaminaKotka Satama Oy. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofkotka.fi/fi/haminakotka-satama-oy>

Helsingin Satama. 2011. Päätöksenteko. Luettu 12.2.2012.

[http://www.portofhelsinki.fi/helsingin\\_satama/paatoksenteko](http://www.portofhelsinki.fi/helsingin_satama/paatoksenteko)

Holopainen, M., Pulkkinen, P. 2008. Tilastolliset menetelmät. Helsinki: WSOY

Infra ry. 2008. Infra-alan tuotannon arvo sektoreittain. Luettu 2.4.2012.

[http://www.infrary.fi/files/2025\\_tuotannon\\_arvo.pdf](http://www.infrary.fi/files/2025_tuotannon_arvo.pdf)

Inkoo Shipping. 2012. Yleistietoa. Luettu 6.2.2012.

<http://www.inkooshipping.fi/yleistietoa/inkoon-satama.aspx>

Kalajoen Satama. 2011. Yhteystiedot. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofkalajoki.fi/yhteystiedot.php>

Kaskinen. 2012. Port of Kaskinen. Luettu 12.2.2012.

<http://www.kaskinen.fi/Default.aspx?id=302568>

Kemin Satama. 2012. Sataman toiminta. Luettu 12.2.2012.

<http://www.keminsatama.fi/fi/kemin-satama/sataman-toiminta.html>

Kokkolan Satama. 2012. Yhteystiedot. Luettu 12.2.2012.

[http://www.portofkokkola.fi/index.php?option=com\\_content&task=view&id=32&Itemid=48](http://www.portofkokkola.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=48)

Kristiinankaupunki. 2011. Satama. Luettu 12.2.2012.

<http://www.kristinestad.fi/fi/document.aspx?docID=7807&tocID=95>

Kuopio. 2011. Vesiliikenne ja satamat. Luettu 12.2.2012.

<http://www.kuopio.fi/web/kadut-ja-liikenne/vesiliikenne-ja-satamat>

Käyntisatamat 2011. 2011. Jyväskylä: Päijätmark Ky.

Lappeenranta. 2011. Mustolan Satama. Luettu 12.2.2012.

[http://www.lappeenranta.fi/Suomeksi/Palvelut/Satama-\\_ja\\_veneilypalvelut/Mustolan\\_satama.iw3](http://www.lappeenranta.fi/Suomeksi/Palvelut/Satama-_ja_veneilypalvelut/Mustolan_satama.iw3)

Liikennevirasto. 2010. Investoinnit Suomen satamiin 2006-2015. Luettu 28.2.2012.

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts\\_2010-36\\_investoinnit\\_suomen\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2010-36_investoinnit_suomen_web.pdf)

Liikennevirasto. 2011a. Kanavat. Luettu 26.1.2012.

[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/vesivaylat\\_kanavat/kanavat](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/vesivaylat_kanavat/kanavat)

Liikennevirasto. 2011b. Turvalaitteet 2010. Luettu 21.10.2011.

[http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikenneverkko/vesivaylat\\_kanavat/turvalaitteet/Turvalaitelkm\\_2010.pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikenneverkko/vesivaylat_kanavat/turvalaitteet/Turvalaitelkm_2010.pdf)

Liikennevirasto. 2011c. Vesiväyläkilometrit – yleisten vesiväylien määrät 2010. Luettu 16.1.2012.

[http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikenneverkko/vesivaylat\\_kanavat/Vesivayla-km\\_2010.pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikenneverkko/vesivaylat_kanavat/Vesivayla-km_2010.pdf)

Loviisa. 2011. Loviisan satama. Luettu 12.2.2012.

<http://www.loviisa.fi/fi/palvelut/satama/loviisansatama>

Merikarvia. 2011. Laivasatama. Luettu 12.2.2012.

<http://www.merikarvia.fi/?/palvelut/satamat/laivasatama>

Naantalin Satamalaitos. 2011. Yleistä. Luettu 12.2.2012.

[http://www.naantali.fi/satama/yleista/satama\\_tanaan/fi\\_FI/toimintaymparisto/](http://www.naantali.fi/satama/yleista/satama_tanaan/fi_FI/toimintaymparisto/)

Neste Oil. 2012a. Omistajarakenne. Luettu 6.2.2012.

<http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,107,392,6838>

Neste Oil. 2012b. Satama. Luettu 6.2.2012.

<http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,62,12271,12280,1866>

Oulun Satama. 2011. Yhteistiedot. Luettu 12.2.2012.

<http://www.ouluport.com/web/viewer.php?id=30>

Patoturvallisuuslaki. 1.10.2009/494.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090494?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=patoturvallisuuslaki>

Pietarsaaren Satama. 2011. Satamajohtokunta. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofpietarsaari.fi/index.php?p=satamahallitus>

Pohjois-Savon ELY. 2011. Vesihuoltolaitostilastot. Luettu 4.4.2012.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=26659&lan=fi>

Porin Satama. 2011. Etusivu. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofpori.fi/>

Port of Tolkkinen. 2010. Port and warehouse services. Luettu 6.2.2012.

[http://www.portoftolkkinen.fi/Pot-Brochure-1006-lowres\\_1.pdf](http://www.portoftolkkinen.fi/Pot-Brochure-1006-lowres_1.pdf)

Raahen Satama. 2011. Toimintakertomus 2010. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofraahe.fi/documentindex.asp?id=470&type=1&show=1>

Rauman Satama. 2012. Toimintapolitiikka. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofrauma.fi/?suomi/toimintapolitiikka.html>

Routio, P. 2007a. Tuote ja tieto. Kyselevät tutkimustavat. Luettu 22.3.2012.

<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/064.htm>

Routio, P. 2007b. Tuote ja tieto. Tiedon hakeminen teksteistä. Luettu 22.3.2012.

<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/040.htm>

Saimaan käyntisatamat ja kanavat. 2006. Jyväskylä: Päijätmark Ky.

Satamaliitto. 2011a. Vuositilastot. Konttiliikenne, tn ja TEU. Luettu 26.1.2012.

<http://satamaliitto.fi/fin/tilastot/?stats=yearly&T=4&year=2010>

Satamaliitto. 2011b. Vuositilastot. Menot ja käyttöomaisuus. Luettu 23.3.2012.

<http://satamaliitto.fi/fin/tilastot/?stats=yearly&T=7&year=2010>

Satamaliitto. 2011c. Vuositilastot. Tekniset tiedot. Luettu 14.12.2012.

<http://www.finnports.com/fin/tilastot/?stats=yearly&T=9&year=2010>

Savonlinna. 2011. Satamat. Luettu 12.2.2012.

[http://www.savonlinna.fi/asukas/kadut\\_ja\\_liikenne/satamat](http://www.savonlinna.fi/asukas/kadut_ja_liikenne/satamat)

Suomen Ympäristökeskus. 2002a. Vesijohtojen kokonaispituus 1970 – 2001. Luettu 2.4.2012.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4828&lan=fi>

Suomen Ympäristökeskus. 2002b. Viemäreiden kokonaispituus 1970 – 2001. Luettu 2.4.2012.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4829&lan=fi>

Suomen Ympäristökeskus. 2011a. Vahingonvaaratietoa Suomen padoista. Luettu 12.2.2012.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=25979&lan=fi>

Suomen Ympäristökeskus. 2011b. Vesistötietojärjestelmä. Julkaisematon.

Tilastokeskus. 2008. Uusittu toimialaluokitus käyttöön vuonna 2009. Luettu 2.4.2012.

<http://www.stat.fi/til/tol2008.html#2>

Tilastokeskus. 2012. Rakentamisen jalostus- ja bruttoarvo päätoimialoittain 2007 - 2010. Luettu 2.4.2012.

[http://www.stat.fi/til/rata/2010/rata\\_2010\\_2012-03-08\\_tau\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/rata/2010/rata_2010_2012-03-08_tau_002_fi.html)

Tornio. 2003. Tornion Röyhtään satamajärjestys. Luettu 12.2.2012.

<http://www.tornio.fi/index.php?p=ka200301>

Turun Satama. 2011. Toimintakertomus 2010. Luettu 12.2.2012.

[http://www.port.turku.fi/files/attachments/Julkaisut/toimintakertomus\\_2010\\_lowres.pdf](http://www.port.turku.fi/files/attachments/Julkaisut/toimintakertomus_2010_lowres.pdf)

Uudenkaupungin Satama. 2011. Palvelut. Luettu 12.2.2012.

<http://www.portofuki.fi/palvelut.html>

Valtiovarainministeriö. 2010 . Talousarvioesitys 2011. Liikenneverkko. Luettu 16.2.2012.

[http://budjetti.vm.fi/indox/tae/2011/he\\_2011.html](http://budjetti.vm.fi/indox/tae/2011/he_2011.html)



Valtiovarainministeriö. 2011. Talousarvioesitys 2012. Liikenneverkko. Luettu 16.2.2012.

[http://budjetti.vm.fi/indox/tae/2012/he\\_2012.html](http://budjetti.vm.fi/indox/tae/2012/he_2012.html)

Vaasan Satama. 2011. Yhteystiedot. Luettu 12.2.2012.

[http://www.vaasa.fi/Suomeksi/Julkiset\\_palvelut/Elinkeinopalvelut/Vaasan\\_Satama/Yhteystiedot](http://www.vaasa.fi/Suomeksi/Julkiset_palvelut/Elinkeinopalvelut/Vaasan_Satama/Yhteystiedot)

Varkaus. 2012. Rahtisatamat. Luettu 12.2.2012.

[http://www.varkaus.fi/palvelut/liikenne\\_ja\\_kadut/satamat\\_ja\\_venelaiturit/rahtisatamat/](http://www.varkaus.fi/palvelut/liikenne_ja_kadut/satamat_ja_venelaiturit/rahtisatamat/)

Veneilykesä 2011. 2011. Jyväskylä: Päijätmark Ky.

Yleisradio. 2011. Joensuu yhtiöittää satamansa. Luettu 12.2.2012.

[http://yle.fi/alueet/pohjois-karjala/2011/08/joensuu\\_yhtioittaa\\_satamansa\\_2800679.html](http://yle.fi/alueet/pohjois-karjala/2011/08/joensuu_yhtioittaa_satamansa_2800679.html)

## 8 LIITTEET

### Liite 1. Kyselylomake

#### VESIHUOLTOKYSELY

##### TIEDOT

Vesihuoltolaitos:	
Omistaja:	
Liittyjien määrä:	
Yhteyshenkilö:	
Puhelinnumero:	

<b>1a</b> Vesijohtoverkon pituus metreinä:		<b>2a</b> Jätevesiverkon pituus metreinä:	
<b>1b</b> Vesijohdon materiaali (%):		<b>2b</b> Hulevesiverkon pituus metreinä:	
muovi:	%	<b>2c</b> Viemäriputken materiaali (%):	
teräs:	%	muovi:	%
valurauta:	%	teräs:	%
himaniitti:	%	valurauta:	%
muu:	%	betoni:	%
yht.	100 %	muut:	%
		yht.	100 %

##### 3 MUUT RAKENTEET

<b>3a</b> Ylävesisäiliöt:		kpl	<b>3e</b> Vedenpuhdistamot:		kpl
<b>3b</b> Alavesisäiliöt:		kpl	<b>3f</b> Jätevedenpuhdistamot:		kpl
<b>3c</b> Vedenottamot:		kpl	<b>3g</b> Puhdasvesipumppaamot:		kpl
<b>3d</b> Pohjavedenottamot:		kpl	<b>3h</b> Jätevedenpumppaamot:		kpl
<b>3e</b> Pintavedenottamot:		pol	<b>3i</b> Hulevesipumppaamot:		kpl

##### 4 RAKENTAMINEN

	v. 2009		v. 2010		2011 arvio
<b>4a</b> Vesijohto:		m		m	
		euroa		euroa	
<b>4b</b> Vedenpuhdistamot:		euroa		euroa	
	v. 2009		v. 2010		2011 arvio
<b>4c</b> Jätevesiviemäri:		m		m	
		euroa		euroa	
<b>4d</b> Jätevedenpuhdistamot:		euroa		euroa	
	v. 2009		v. 2010		2011 arvio
<b>4e</b> Hulevesiviemäri:		m		m	
		euroa		euroa	
<b>4f</b> Pumppaamot:		euroa		euroa	

##### 5 SANEERAUS

	v. 2009		v. 2010		2011 arvio
<b>5a</b> Vesijohto:		m		m	
		euroa		euroa	
<b>5b</b> Vedenpuhdistamot:		euroa		euroa	

<b>5c</b> Jätevesiviemäri:	v. 2009		v. 2010		2011 arvio	
		m		m		m
		euroa		euroa		euroa
<b>5d</b> Jätevedenpuhdistamot:		euroa		euroa		euroa

<b>5e</b> Hulevesiviemäri:	v. 2009		v. 2010		2011 arvio	
		m		m		m
		euroa		euroa		euroa
<b>5f</b> Pumppaamot:		euroa		euroa		euroa

**6 HUOLTO**

<b>6a</b> Vesijohto	v. 2009		v. 2010		2011 arvio	
		euroa		euroa		euroa
		euroa		euroa		euroa

<b>6c</b> Jätevesiviemäri	v. 2009		v. 2010		2011 arvio	
		euroa		euroa		euroa
		euroa		euroa		euroa

<b>6e</b> Hulevesi:	v. 2009		v. 2010		2011 arvio	
		euroa		euroa		euroa
		euroa		euroa		euroa
<b>6f</b> Hulevesipumppaamot:		euroa		euroa		euroa
		euroa		euroa		euroa
		euroa		euroa		euroa

**7 MUUT**

<b>7a</b> Suunnittelu:	v. 2009		v. 2010		2011 arvio	
		euroa		euroa		euroa
		euroa		euroa		euroa

Muuta:


**Vastausohje**

- Tiedot-kohdassa kysytään vesihuoltolaitoksen nimeä, kuka sen omistaa (kunta, valtio, yksityinen ym.), liit-tyjien määrää sekä vastaajan nimeä ja puhelinnumeroa.
- Jos johonkin kohtaan ei ole olemassa tarkkaan tietoa, olkaa hyvä ja esittää arvio. Jos ei ole esittää arvio-ta, olkaa hyvä ja merkitkää ruutuun -.
- Jos vastaus on 0, olkaa hyvä ja merkitkää ruutuun 0.
- Kohtiin 1,2 ja 3 etsitään tuoreinta olemassa olevaa tilastotietoa, mieluiten 2010. Kohdassa 2c kysytään ko-ko viemäriverkon materiaali- ja kauma, mukana sekä jäte-, että hulevesiverkosto.
- Kohdissa 4a, 4c ja 4e etsitään rakenne- ja investointitietoa täysin uusista vesijohto-, hulevesi- ja jätevesi-viemäri- ja joista, jotka rakennetaan paikkoihin, joissa ei aiempaa vesijohtoa tai jätevesiviemäriä.
- Kohdissa 4b, 4c ja 4f haetaan investointitietoa rakennetuista uusista veden- ja jätevedenpuhdistamoista sekä pumppaamoista. Kohtaan 4f kysytään sekä puhdas-, hule- ja jätevesipumppaamojen summaa.
- Kohdissa 5a, 5c ja haetaan rakenne- ja investointitietoa saneeraustoimenpiteistä. Saneerauksella tässä kohdassa tarkoitetaan vanhan rakenteen korvaamista eri menetelmin, kuten esimerkiksi sujuuttamalla tai rakentamalla uusi vesijohto- tai vesiviemäri- ja samaan paikkaan.

- Kohdissa 5b, 5d ja haetaan investointitietoa veden- ja jätevedenpuhdistamoista sekä pumppaamoista, joihin on tehty saneeraustoimenpiteitä.
- Kohdassa 6 ylläpitokustannuksilla tarkoitetaan muita toimenpiteitä, joilla verkostojen ja laitosten kunto pidetään yllä, kuten esimerkiksi vuotokorjaukset ja muut huoltotoimenpiteet poislukien kuitenkin saneeraukset ja peruskorjaukset, joita kysytään kohdissa 5a-5f.
- Kohdassa 7a kysytään, kuinka suuren kustannuksen suunnittelutyöt aiheuttavat vuosittain. Tähän kohtaan haetaan sekä rakennus-, että saneeraustöiden suunnittelusta aiheutuvia kustannuksia.

Yhteistyöstä kiittäen

Lassi Aho

Opiskelija

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tampereen ammattikorkeakoulu

Eero Nippala

Lehtori

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tampereen ammattikorkeakoulu

Lisätietoja: [lassi.aho@ce.tamk.fi](mailto:lassi.aho@ce.tamk.fi) tai 040 5768543 sekä [eero.nippala@tamk.fi](mailto:eero.nippala@tamk.fi) tai 040 5460174

## Liite 2. Saate

9.2.2012

## HYVÄ VASTAANOTTAJA

Opiskelen Tampereen ammattikorkeakoulussa rakennustekniikan koulutusohjelmassa, suuntautumisena infrarakentaminen. Tavoitteenani on valmistua 2012 kesällä.

Kartoitan opinnäytetyössäni yhteiskunnan olemassa olevia vesihuoltorakenteita sekä niiden käyttö- ja rakennuskustannuksia vuosilta 2009 ja 2010 sekä arviota vuodelta 2011.

Kyselyyn olen valinnut erikokoisia vesihuoltolaitoksia koostaakseni arvion koko Suomen vesihuoltoverkon rakennekannasta. Valinnassa olen pyrkinyt huomioimaan vesihuoltolaitoksen koon ja sijainnin.

Ystävällisesti toivon Teidän palauttavan vastauksenne sähköpostitse osoitteeseen [lassi.aho@ce.tamk.fi](mailto:lassi.aho@ce.tamk.fi)

Yhteistyöstä kiittäen

Lassi Aho

Opiskelija

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tampereen ammattikorkeakoulu

Eero Nippala

Lehtori

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tampereen ammattikorkeakoulu

Lisätietoja: [lassi.aho@ce.tamk.fi](mailto:lassi.aho@ce.tamk.fi) tai 040 5768 543 sekä [eero.nippala@tamk.fi](mailto:eero.nippala@tamk.fi) tai 040 5460174

## Liite 3. Kyselytöksen tulosityhteenvedo.

Vesijohtoverkon pituus metreinä	5 844 735 m
Jätevesiverkon pituus metreinä	3 918 599 m
Hulevesiverkon pituus metreinä	1 698 601 m

Materiaalijakauma, keskiarvo	vesijohto	viemäri
muovi	84,70 %	70,18 %
teräs	4,15 %	0,07 %
valurauta	5,94 %	0,48 %
betoni		28,29 %
himaniitti	3,07 %	
muu	2,14 %	0,98 %

Ylävesisäiliöt	35 kpl
Alavesisäiliöt	35 kpl
Vedenottamot	76 kpl
Pohjavedenottamot	66 kpl
Pintavedenottamot	10 kpl
Vedenpuhdistamot	35 kpl
Jätevedenpuhdistamot	30 kpl
Puhdasvesipumppaamot	71 kpl
Jätevesipumppaamot	912 kpl
Hulevesipumppaamot	12 kpl

Rakentaminen	2009	2010	2011
Vesijohto, metriä	62 640	71 596	63 480
Vesijohto, euroa	4 441 285	8 914 194	4 393 322
Vedenpuhdistamot, euroa	140 684	193 225	201 578
Jätevesiviemäri, metriä	80 912	123 100	61 588
Jätevesiviemäri, euroa	6 223 713	17 419 285	6 113 635
Jätevedenpuhdistamot, euroa	38 994 134	7 716 810	6 798 313
Hulevesiviemäri, metriä	27 312	24 582	24 773
Hulevesiviemäri, euroa	2 367 298	2 058 256	2 519 866
Pumppaamot, euroa	338 094	408 784	248 525
<b>Yhteensä</b>	<b>52 676 072</b>	<b>36 929 832</b>	<b>20 425 080</b>

Saneeraus	2009	2010	2011
Vesijohto, metriä	20 067	29 455	25 931
Vesijohto, euroa	2 506 221	2 939 500	3 603 825
Vedenpuhdistamot, euroa	2 065 063	2 184 575	2 630 982
Jätevesiviemäri, metriä	23 565	51 328	21 813
Jätevesiviemäri, euroa	2 783 448	2 362 063	3 113 351
Jätevedenpuhdistamot, euroa	4 346 037	2 426 599	4 409 152
Hulevesiviemäri, metriä	3 740	4 585	3 606
Hulevesiviemäri, euroa	1 473 967	1 878 666	1 609 703
Pumppaamot, euroa	652 538	893 217	1 344 575
<b>Yhteensä</b>	<b>13 874 646</b>	<b>12 769 988</b>	<b>16 762 938</b>

Ylläpito	2009	2010	2011
Vesijohto, euroa	3 660 430	3 543 488	3 754 896
Vedenpuhdistamot, euroa	1 832 311	1 864 832	1 826 244
Jätevesiviemäri, euroa	2 196 329	2 047 564	2 978 987
Jätevedenpuhdistamot, euroa	6 955 297	7 081 851	7 625 462
Hulevesiviemäri, euroa	1 108 600	988 358	1 818 774
Hulevesipumppaamot	421 504	207 624	220 314
Pumppaamot	1 265 275	1 087 763	1 220 521
<b>Yhteensä</b>	<b>17 439 746</b>	<b>16 821 480</b>	<b>19 445 198</b>

Muut	2009	2010	2011
Suunnittelutyöt, euroa	826 992	738 866	819 567

Investoinnit	2009	2010	2011
euroa	84 817 456	67 260 166	57 452 783

Liite 4. Otoksessa mukana olevat vesihuoltolaitokset.

Kyselyotos sisältää 17 vesihuoltolaitoksen tiedot. Otoksessa on mukana

- Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy
- Iisalmen Vesi Oy
- Keski-Savon Vesi Oy
- Kymen Vesi Oy
- Lapinlahden Vesi Oy
- Laukaan kunnan vesi- ja viemärilaitos
- Maaningan vesihuoltolaitos
- Marttilan vesihuoltolaitos
- Nakkilan Vesilaitos
- Oriveden kaupungin vesihuoltolaitos
- Porvoon vesi
- Seinäjoen Vesi Oy
- Tammelan vesihuoltolaitos
- Tampereen Vesi
- Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä
- Valkeakosken vesihuoltolaitos
- Vehmaan vesihuoltolaitos.

## Liite 5. Vesihuoltolaitosotoksen tulosten laajentamiskertoimet.

	Kerroin
Vesijohtoverkosto	17,3
Vesijohtoverkoston investoinnit vuosina 2009 ja 2010	6,38
Viemäriverkosto	8,04
Viemäriverkoston investoinnit vuosina 2009 ja 2010	5,49